



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Ciência da Informação- FCI

Comunicação científica e Web 2.0

O uso do *Research Gate* entre os docentes da Universidade de Brasília

Brasília
2018

GABRIELLA CARDOSO PAIVA

Comunicação científica e Web 2.0

O uso do *Research Gate* entre os docentes da Universidade de Brasília

Trabalho de Conclusão de Curso como
requisito para a obtenção do título de
Bacharel em Biblioteconomia.

Orientadora: Greyciane Lins.

Brasília

2018



Título: Comunicação científica e WEB 2.0: o uso do research gate pelos usuários da UnB.

Aluna: Gabriella Cardoso Paiva.

Monografia apresentada à Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Biblioteconomia.

Brasília, 28 de junho de 2018.

Greyciane Souza Lins - Orientadora
Professora da Faculdade de Ciência da Informação (UnB)
Doutora em Ciência da Informação

Julio Santillan Aldana – Membro externo
Doutor em Ciência da Informação

Élton Mártires Pinto – Membro externo
Mestre em Ciência da Informação

Autorizo a reprodução total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio analógico ou eletrônico, para fins de pesquisa.

P142 Paiva, Gabriella Cardoso

Comunicação científica e web 2.0 : o uso do *Research Gate* entre os docentes da Universidade de Brasília / Gabriella Cardoso Paiva ; orientadora: Greyciane Souza Lins.—Brasília, 2018.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)—Área de concentração: Informação e tecnologia. Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília.

Dedico esse trabalho aos meus pais, Paulo Sérgio Ferreira Paiva e Neila Cardoso Paiva, com toda a minha gratidão pelo o afeto e apoio durante essa trajetória.

AGRADECIMENTOS

Deixo meus sinceros agradecimentos em primeiro lugar a minha família. Aos meus pais, Paulo Sérgio Ferreira Paiva e Neila Cardoso Paiva, pelos sábios conselhos e orientações que tornaram essa pesquisa a melhor versão do meu esforço. E agradeço por outras tantas razões que extrapolam a realização dessa pesquisa. Aos meus irmãos: Douglas, Gustavo, Guilherme e Geovani, pela compreensão e cooperação que conspiraram para um ambiente adequado e produtivo para a redação do trabalho. Aos meus amigos e colegas de profissão: Tâmara, Tiago, Júlia e Thays, pelo o apoio e por me motivarem e me animarem durante um período em que eu estava praticamente na reclusão. Agradeço também àqueles que foram, e ainda são, meus mentores, colegas e principalmente amigos no meu período de estagiária. Um abraço a toda a equipe da Biblioteca do Superior Tribunal de Justiça e ao meu supervisor, José Ronaldo Vieira, pois essas pessoas foram responsáveis por despertar meu interesse pela profissão e por essa área de pesquisa. Outro abraço igualmente afetuoso para a excelentíssima equipe do Centro de Estudos da Procuradoria Geral do DF e em especial para minha supervisora, Vanessa Barbosa da Silva, por todos os conselhos e ensinamentos que me incentivaram a dar o meu melhor em qualquer aspecto da minha vida. Sou grata a minha orientadora, professora Greyciane Lins por ter me assistido durante todo o processo. E por último, mas não menos importante, agradeço a colaboração a todos os pesquisadores que dispuseram de seu tempo para enriquecer essa pesquisa com suas considerações e reflexões sobre o papel da tecnologia na comunidade científica.

Não se observou suficientemente que nosso presente é sobretudo uma antecipação de nosso futuro.(BEGSON, 2009).

RESUMO

O estudo analisa os usos de mídias sociais voltadas para a comunidade científica, tendo como objeto de pesquisa docentes-pesquisadores da Universidade de Brasília (UnB) usuários da mídia científica *Research Gate*. A metodologia é de natureza mista sequencial, com uma fase quantitativa que consiste na coleta de dados relevantes ao perfil do usuário, publicações na mídia social, usos do serviço de chat e redes de coautorias. Os instrumentos utilizados para o levantamento estatístico são a mídia social *Research Gate* e a plataforma Lattes. A fase qualitativa compreende a análise de conteúdo de informações coletadas através da aplicação de um questionário semiaberto, cujas questões focam nas finalidades do uso da mídia contemplada e a percepção dos participantes sobre as mídias sociais científicas. Constata-se que há uma pequena quantidade de usuários ativos, porém, os usuários respondentes apontam para a tendência de crescimento do número de adeptos a mídias sociais científicas.

Palavras-chave: Mídias sociais. *Research Gate*. Comunidade científica.

Comunicação científica. Redes de colaboração científica.

ABSTRACT

The study analyzes the uses of social media aimed at the scientific community, with the purpose of research being carried out by teachers-researchers at the University of Brasília (UnB), that use the scientific media *Research Gate*. The methodology is a mixed sequential study, with a quantitative phase that consist in the collection of data relevant to the user profile, publications in social media, uses of the chat service and co-authoring networks. The instruments use for the statistical survey are the social media *Research Gate* and the Lattes platform. The qualitative phase include the content analysis of information collected through the application of a semi-open questionnaire, whose questions focus on the purposes of the use of the media contemplated and the participants' perception on scientific social media. There is still a small number of active users, however, the respondent users point to the growing trend of the number of adepts to scientific social media.

Keywords: Social Media. *Research Gate*. Scientific community. Communicating research. Networks of scientific collaboration.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A guerra dos livros	33
Figura 2- Reunião da Royal Society em 1908	35
Figura 3- Sistema de armazenamento e recuperação da informação	43
Figura 4- Organograma da organização do conhecimento	44
Figura 5- Modelos de Garvey e Griffith	47
Figura 6- Modelo de Garvey e Griffith modernizado por Hurd.....	48
Figura 7- Modelo híbrido de Costa	48
Figura 8- Esquema de trânsito da informação com o advento da internet	52
Figura 9- Exemplo de sociograma.....	53
Figura 10- Esquema de fatores que influenciam o compartilhamento de conhecimento	57
Figura 11- Pontuação RG e as variáveis que compõem seu cálculo	65
Figura 12- Aba de classificação das publicações no <i>Research Gate</i>	70
Figura 13- Indicativo de produtividade bibliográfica na Plataforma Lattes	71
Figura 14- Exemplo de interação no <i>Research Gate</i>	73
Figura 15- Lista de coautores no Lattes	76
Figura 16- Tipo de público para compartilhamento	80
Figura 17- Fatores para o uso do <i>Research Gate</i>	80
Figura 18- Uso da chat e finalidade.....	81
Figura 19- Vantagens e desvantagens do uso de mídias sociais para pesquisadores	82
Figura 20- Percepção quanto a tendência ao crescimento de usuários	82
Figura 21- Opinião sobre as mídias sociais científicas.....	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Quadro comparativo das etapas da comunicação científica	49
Tabela 2- Correspondência entre departamentos e área de conhecimento.....	63
Tabela 3- Formulário de dados dos usuários no <i>Research Gate</i>	64
Tabela 4- Formulário de dados dos usuários no Lattes	65

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Crescimento dos periódicos europeus	37
Gráfico 2- Popularidade das mídias científicas	61
Gráfico 3- Percentuais dos membros ativos e inativos	66
Gráfico 4- Percentual geral dos membros ativos e inativos	68
Gráfico 5- Tipos de docência	69
Gráfico 6- Outros vínculos institucionais	69
Gráfico 7- Número de publicações por departamento no <i>Research Gate</i>	70
Gráfico 8- Número de publicações por departamento no Lattes	72
Gráfico 9- Percentual geral de produção no Lattes e no <i>Research Gate</i>	72
Gráfico 10- Percentuais do uso do chat por departamento	74
Gráfico 11- Comparação entre o número de coautores usuários e não usuários do <i>Research Gate</i>	76
Gráfico 12- Número de coautorias por departamento no Lattes	77
Gráfico 13- Escala de pontuação <i>Research Gate</i>	77
Gráfico 14- Faixa etária dos docentes	78
Gráfico 15- Finalidade do uso do <i>Research Gate</i>	79
Gráfico 16- Busca pelos termos nos últimos cinco anos	83

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos de Pesquisa.....	14
1.1.1 Objetivo Geral	14
1.1.2 Objetivos Específicos	14
1.2 Justificativa	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Pensamento Científico	15
2.1.1 As Primeiras Organizações Sociais	15
2.1.2 A origem do pensamento científico na Antiga Grécia	18
2.1.3. A ciência contemplativa da Idade Média	20
2.1.4. Revolução Científica e o nascimento da metodologia científica ..	22
2.1.5 Paradigmas científicos	24
2.1.6 Industrialização e Ciência	29
2.2 Comunicação Científica	32
2.2.1 Sociedades Científicas e Colégios Invisíveis	32
2.2.2 Aspectos epistemológicos da comunicação científica	39
2.2.3 Informação como insumo e produto	41
2.2.4 Gestão do conhecimento e sistemas de comunicação	45
2. 2. 5 Canais da comunicação científica e a inserção das TIC's	50
2.2.6 Redes de colaboração e compartilhamento do conhecimento	52
2.3 Redes Sociais na comunidade científica.....	59
2.3.1 A evolução da Web	59
2.3.2 <i>Research Gate</i>	61
3. METODOLOGIA	63
3.1 Coleta de dados	63
3.2 Análise de dados	65

3.2.1 Perfil dos usuários	65
3.2.2 Publicações no <i>Research Gate</i>	69
3.2.3 O uso do chat	73
3.2.4 Redes de coautoria	75
3.3 Estudo qualitativo.....	78
3.4 Limitações da pesquisa	84
4. CONCLUSÃO	86
5. REFERÊNCIAS.....	87
6. ANEXOS	92

1. INTRODUÇÃO

Embora o imaginário popular tenha fixado, como sinônimo de ciência, a imagem de um cientista excêntrico e solitário isolado em seu laboratório, a ciência nunca deixou de ser uma atividade coletiva. Desde sua fase especulativa com os pré-socráticos até os debates em escalas mundiais mediados por computadores, a necessidade de partilhar conhecimento e validá-lo entre seus pares é o insumo e o produto da atividade científica. Por tal razão, a incorporação das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC's) nos processos de comunicação científica repercute na potencialização dos seguintes aspectos: reforça e amplia as redes de colaboração entre pesquisadores nos mais variáveis níveis, abrange o alcance tanto da divulgação quanto da disseminação da informação científica e dinamiza o processo de produção do conhecimento.

A questão do uso de aparatos tecnológicos na comunicação científica perpassa desde etapas pontuais, como a ascensão dos periódicos eletrônicos, até dimensões estruturais no processo comunicacional como um todo (COSTA, 2000). Segundo Costa (2000), uma abordagem exclusivamente baseada no “determinismo tecnológico”¹ deixa escapar nuances relevantes para se entender o papel de mediadores tecnológicos em um campo de estudo tão marcadamente dependente de trocas de informações, tal como a comunicação científica.

Diante disso, a fundamentação teórica do presente estudo se divide em três seções. A seção “pensamento científico” esclarece o caráter coletivo da prática científica durante sua trajetória histórica, e apresenta os fatores e contextos que fomentaram a sistematização do funcionamento da ciência. A seção “comunicação científica” expõe a evolução conceitual do campo, espaço na qual foram explorados conceitos como: gestão da informação e do conhecimento, compartilhamento de informações e redes de cooperação entre cientistas. Ainda nessa mesma seção há a problematização das mudanças e permanências acarretadas pela inserção das TIC's nos processos comunicacionais. Tais mudanças montaram o cenário para o debate a respeito do advento de mídias sociais direcionadas para a comunidade científica. Por

¹ A autora não chega explicar tal termo, embora ele seja frequente em sua pesquisa. É possível inferir que tal expressão coloca a tecnologia como um elemento fundamental, e por isso passível de ser incorporado inexoravelmente.

fim, na seção “Redes Sociais na comunidade científica” é apresentada a mídia social em análise, *Research Gate*, com suas funcionalidades e indicativos de popularidade na comunidade científica.

A metodologia toma como objeto de análise o uso da mídia social *Research Gate* entre a comunidade científica da Universidade de Brasília, delimitada pelos docentes usuários de tal mídia. Os procedimentos metodológicos se dividem em duas fases, sendo a primeira um levantamento de dados estatísticos tendo sido as fontes de dados o próprio *Research Gate* e a plataforma Lattes. A segunda consistiu em um questionário semiaberto elaborado com a finalidade de averiguar os fatores de uso da mídia pelos docentes. Tais procedimentos metodológicos têm como objetivos:

1.1 Objetivos de Pesquisa

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar os usos de mídias sociais voltadas para a comunidade científica a partir de pesquisadores docentes da UnB, usuários da mídia *Research Gate*.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a. Analisar o panorama histórico da atividade científica com o intuito de identificar as condições históricas que propiciaram a articulação de uma comunidade científica aos moldes modernos.
- b. Explanar conceitos pertinentes para o entendimento do processo de comunicação científica, tais como gestão do conhecimento, redes sociais de colaboração e compartilhamento de conhecimento.
- c. Identificar o perfil, o grau de produtividade e redes de coautoria dos docentes usuários do *Research Gate* por meio de levantamento estatístico.
- d. Analisar a percepção dos docentes quanto ao uso do *Research Gate*.

1.2 Justificativa

São abundantes os estudos que se debruçam sobre a questão da incorporação tecnológica nos processos de comunicação científica, todavia, ainda é escasso o número de pesquisas focadas em mídias sociais voltadas para a comunidade

científica², que é o caso do *Research Gate*. A incessante inclusão digital na comunicação científica atua de maneira acelerada e expressiva, sendo relevante investigações que possam aproximar nosso entendimento sobre tal fenômeno. Tal como apontado no estudo de Martins e Maricato (2017, p. 59):

Atualmente, não se tem conhecimento claro dos públicos afetados pelos conteúdos científicos socializados na web e, tampouco, do significado das diversas ações possíveis de serem realizadas por esses atores sociais. Os cruzamentos entre os públicos e as fontes de informação são praticamente infinitos e aumentam ainda mais a complexidade da análise dos objetos e fenômenos.

Por tal razão, é pertinente a realização da presente pesquisa, uma vez que ela se debruça sobre o uso de mídias sociais científicas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Pensamento Científico

O desenvolvimento do pensamento científico ao longo da história é uma jornada que acompanha a Humanidade desde tempos remotos (DOREN, 2012). Extrapolando necessidades pragmáticas e pontuais que são sanadas pela técnica, o pensamento científico tomou forma, durante esse percurso, se sistematizou em um conjunto de práticas e normas e estabeleceu uma comunidade plural e holística de pesquisadores (CHAUÍ, 2014). Sendo assim, debruçar-se sobre tal panorama histórico permite averiguar o perpétuo caráter coletivo da atividade científica.

2.1.1 As Primeiras Organizações Sociais

Por se tratar de um processo, não é possível determinar um momento-chave em que conhecer e explorar passou a ser necessidade inerente do ser humano (MITCHEN, 2002; DOREN, 2012; CHAUÍ, 2014). Mitchen (2002) aponta a formação de comunidades sedentárias como marco inicial para o aparecimento dos germes da ciência, visto que a noção de utilizar recursos de forma racional já representaria indícios de um pensamento pragmático. Tais saberes eram divididos entre os conhecimentos de ordem prática (tais como métodos agropecuários) e os de natureza metafísica (fenômenos da natureza que possuíam um valor místico), e eram

²O tema é tão atual, que a respeito do *research gate* só foi localizado um único estudo datado em 2017. Ver: SANTOS, Niceia Diegues dos. **O *researchgate* e sua influência nas práticas dos pesquisadores da Ciência da Informação do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2017.

transmitidos através das gerações de forma oral. Mitchen (2002, p. 343-344) acredita que o pensamento científico surgiu entre os *Homo sapiens sapiens* quando ocorreu a combinação de três fatores:

- 1- Habilidade de gerar e testar hipóteses;
- 2- Capacidade para desenvolver e utilizar ferramentas para resolver problemas específicos;
- 3- Uso de metáforas e analogias, ou seja, o uso do pensamento abstrato.

À medida que as comunidades vão crescendo, sua organização social vai se tornando mais complexa, requisitando assim uma estruturação hierárquica de autoridades, delegação de funções distintas para seus membros e o reconhecimento de um termo abstrato chamado de “poder”. Como apresentado por Doren (2012, p. 18-19):

Grande parte do engenho da humanidade fora decidido à invenção de novas formas de matar e torturar outros seres humanos e descobriu-se que a ameaça de dor ou de morte era a melhor, e com frequência, a única forma de governar um grande número de pessoas. Em várias partes do mundo, no Egito, na Mesopotâmia, na Pérsia, na Índia, na China, tinham sido criados, ou estavam a caminho de ser formados, impérios para dominar vastas áreas e milhões de súditos. Estes impérios impunham a lei a seu povo, a qual representava certa dose de paz e de segurança contra a violência de outros povos como eles. Contudo, não ofereciam segurança contra os próprios dominadores, que governavam através da violência e de estratagemas, e cuja vontade era absoluta.

Embora a dinâmica da subjugação do mais fraco pelo mais forte tenha desempenhado um papel central no estabelecimento da ordem social dos primeiros povos, as distintas maneiras de como cada sociedade se organizou criaram condições diversas tanto para a inibição quanto para o florescimento do espírito investigativo da ciência. Toma-se como exemplo, as civilizações egípcias, mesopotâmicas e o milenar império chinês (DOREN, 2012).

Sendo uma sociedade fluvial, os egípcios desenvolveram suas atividades de subsistência através do Rio Nilo, e devido ao seu isolamento geográfico tiveram raros problemas com invasões estrangeiras. Sua estrutura social se organizava de maneira teocrática, tendo o faraó como líder e representante divino na Terra seguido pela casta de sacerdotes, trabalhadores livres e por fim os escravos. Tal organização social permaneceu intocada por cerca de três milênios e a civilização egípcia desenvolveu

conhecimento valiosos no campo da geometria arquitetônica, química e principalmente na área da medicina(DOREN, 2012, p.5 56). Todos esses conhecimentos foram condicionados ao contexto de zelo pelas tradições religiosas. Todavia, apesar dos admiráveis avanços da sociedade egípcia, seu ostracismo frente ao restante do mundo aliado a valorização da vida após a morte em detrimento aos feitos terrenos, foram fatores inibidores para que o Egito fosse o berço do pensamento científico (DOREN, 2012.)

Outra civilização notável por suas contribuições no campo da administração, contabilidade e até da biblioteconomia, se situava entre os rios Tigre e Eufrates conhecida como Mesopotâmia. Os sumérios foram os precursores na escrita enquanto que os fenícios desenvolveram o primeiro alfabeto, porém, tais recursos foram concebidos com o intuito de controlar informações administrativas (tributos, dívidas). Para controlar tais informações, criou-se a função dos escribas, pessoas responsáveis por redigir e organizar os registros.Dessa forma, a alfabetização passou a ser um divisor entre trabalhadores braçais, que não gozavam de qualquer prestígio, e funcionários letrados da alta administração, que detinham certa estima pelos serviços que prestavam (DOREN, 2012).

Por fim, destaca-se o duradouro Império Chinês, que foi palco de diversas mudanças sociais e políticas ao longo de sua história, permeado por dinastias monárquicas. O governo instaurado pelo o soberano ShihHung-Ti, o primeiro imperador, é digno de ênfase por diversos fatores, sendo o principal deles a brusca transição do feudalismo para a burocracia. Com base no princípio de Confúcio de meritocracia, o imperador desejava montar seu corpo administrativo através de qualidades morais e intelectuais, inclusive nesse período nasceram os primeiros concursos públicos. Até então a nobreza era formada por laços sanguíneos e por afiliações militares. Mas apesar da valorização da doutrina de Confúcio, que se ajustava aos interesses do soberano, pois além da meritocracia prezava pela obediência servil e determinava padrões de comportamento para cada estamento social, a perseguição aos opositores do novo regime sacrificou muitos pensadores da época. O que justifica, dentre outros fatores, o esgotamento das possibilidades da prensa se tornar uma tecnologia revolucionária em tal contexto (DOREN, 2012;LIVRO, 2010).

Ziman (1981, p. 281) pontua bem de que maneira tais “engenhosidades” técnicas gestaram a atitude científica:

Na China imperial, no Peru incaico, ou onde quer que fosse, toda sociedade civilizada teve seus fundamentos daquilo que hoje denominamos Ciência. Criatividade técnica, como na porcelana chinesa; perícia matemática, como no calendário maia; acuidade filosófica, como nos escritos hindus; curiosidade com relação aos fenômenos naturais, como em todas as sociedades humanas: esses ingredientes da atitude científica são prontamente encontrados em qualquer cultura que tenha deixado um registro de seus pensamentos e atividades.

2.1.2 A origem do pensamento científico na Antiga Grécia

Apesar das inúmeras contribuições das civilizações orientais, o berço do pensamento científico se estabeleceu na Antiga Grécia. Sua região se dividia em diversas cidades-Estados, e mesmo cultuando uma religião politeísta e erguendo colossais monumentos para suas divindades, o objeto de contemplação do pensamento grego passou a ser o cosmos e o próprio homem. Explicações mitológicas sobre a origem do mundo e qual seria o propósito da humanidade, já não mais satisfaziam as inquietações de pensadores como Tales, Heráclito, Parmênides e Demócrito (VERNANT, 2002).

Tales de Mileto (624-546 a.C), ao propor que um elemento fosse a base de toda a criação, deu início do pensamento investigativo.. Ao eleger a água como substância fundamental para a vida por meio da observação e do raciocínio lógico, Tales destituiu a natureza de seu caráter místico e inalcançável, tornando-a objeto de questionamento e investigação(CHAUI, 2014).

Um dos motivos que levaram Tales a identificar a água como elemento essencial foi sua qualidade de imutabilidade. Ele ponderou sobre os estados da água, mas observou que ela sempre voltava a uma mesma forma (a líquida, no caso), e por essa característica de imutabilidade a água era a substância principal. Em contraposição a esse princípio da imutabilidade, Heráclito (535-475 a.C) conjecturou que fluxo/mudança era a força motriz do cosmos, pois todos os eventos naturais estavam ligados ao equilíbrio entre forças antagônicas, como por exemplo a constante passagem da noite para o dia. Usando a metáfora do rio mutável, Heráclito defendia que toda a natureza estava em constante processo de mudança e que tais mutações que regiam o universo (LIVRO, 2010).

Já Parmênides (515-445 a. C) concluiu que “tudo que é real deve ser eterno e imutável e ter uma unidade” (LIVRO, 2010, p.41), visto que algo não pode vir do nada (o nada é uma não-existência) tal como esse algo deve ter sempre existido em alguma outra forma, ou seja, não há mudanças permanentes. Seu raciocínio é pioneiro ao por em dúvida o uso dos sentidos para se chegar a verdade, e sua proposta de uma unidade absoluta além de desenvolver o pensamento de Tales iria reverberar na concepção de uma verdade única. Nesse contexto Doren destaca:

Houve consequências enormes. Primeiro, espalhou-se a noção de que havia apenas uma verdade, e não muitas verdades, sobre todas as coisas. Os homens poderiam discordar, mas, se o fizessem, alguns teriam que estar corretos e outros errados. Além disso, o que era verdade agora sempre o fora e continuaria a ser: a verdade não estava sujeita a modificação pela a mera passagem do tempo ou pela mudança de opinião. Isso não significava que toda a verdade sobre tudo fosse já conhecida. A compreensão da verdade poderia mudar e melhorar. Contudo, a verdade em si era exterior ao pensamento do homem, como um farol que o guiava para casa (2012, p. 92).

Encerrando o período Pré-Socrático, Demócrito propôs a primeira teoria atomista que bebeu das colocações de seus antecessores ao conciliar a mudança constante da natureza com o princípio de unidade e substância comum de todas as coisas. Ao imaginar que todos os seres vivos eram constituídos por partículas eternas, imutáveis e que juntas poderiam organizar a materialidade tanto de um animal quanto de um vegetal, Demócrito foi o primeiro a elaborar uma visão mecanicista do universo (CHASSOT, 2004).

A tríade Sócrates, Platão e Aristóteles marca oficialmente o nascimento do pensamento sistematizado e contemplativo, que não estava mais limitado à resolução de questões práticas do cotidiano e pousava sua atenção tanto para a humanidade quanto para o cosmos. O espírito indagador de Sócrates, a concepção da dualidade entre o mundo físico e o das ideias de Platão e o elaborado e funcional cosmos aristotélico, foram exemplos máximos da contribuição desses pensadores que influenciaram o mundo da ciência por séculos (ANDERY et al., 1996).

Antes de avançar na linha temporal, faz-se necessária atenção à concepção aristotélica do universo, visto que essa visão será paradigmática até a Revolução Científica do século XVII. Para Aristóteles, o universo era finito, composto por corpos celestes que não realizavam rotação e a terra se encontrava estagnada em posição central enquanto os demais planetas e o sol a orbitavam. O filósofo também lançou uma explicação para o fenômeno hoje conhecido como gravidade. Segundo ele, tudo

tinha um lugar fixo e por isso os objetos acabavam retornando para seu “devido lugar”.A água, por exemplo, voltava a forma líquida, pois pertencia a superfície da terra.E quanto mais pesado um objeto mais ele “pertencia” ao chão. Essas “engenhosas” ideias foram uma das poucas informações que se permitiu propagar na restrita intelectualidade medieval (CHASSOT, 2004).

2.1.3. A ciência contemplativa da Idade Média

O próspero passado grego entrou em decadência devido a sucessivas guerras seguidas pela dominação macedônica, chefiada por Alexandre, o Grande. Posteriormente foi-se formando a civilização romana que absorveu e adaptou boa parte da cultura grega. O império romano produziu pensadores notáveis, como Cícero.Porém, a inclinação romana por saberes práticos não permitiu avanços tão expressivos quanto os alcançados pelos gregos. Por volta do ano 476, o augusto império romano, também iria ruir. A perda de seus vastos territórios, revoltas internas e a ascensão de uma religião que não corroborava com o estilo de vida romano, foram os principais fatores para a derrocada do império romano, que se dividiu entre império ocidental e oriental. Com o poder estatal enfraquecido, o clima de instabilidade social se instaurou na parte ocidental do império, o que propiciou a criação de uma nova organização social: os feudos (ANDERY et al.,1996).

Neste contexto, faz-se necessária a compreensão de quem eram os senhores feudais. Esses homens eram grandes proprietários de terra, que para se defender de invasões bárbaras ampliaram suas possessões e se isolaram por meio de muros e fortificações. O senhor feudal permitia que os servos utilizassem suas terras, desde que impostos e uma parcela da colheita fosse paga. Dessa forma, o valor monetário que havia surgido na Grécia Antiga havia perdido sua serventia e o escambo passou a ser o esquema de aquisição do período junto a valorização de terras agricultáveis. A agora complexa e estruturada organização católica tinha angariado poder temporal extraterritorial, a propagação de uma mentalidade submissa e servil para a massa campestre convinha aos interesses da elite feudal. Com o intuito de afugentar potenciais divergências e conflitos, a Igreja Católica deteve o monopólio do conhecimento sendo apenas lícito ao clero ter acesso a alfabetização. Diversas obras se perderam ou foram sitiadas em mosteiros afastados, o que interrompeu o

desenvolvimento do espírito investigativo na busca pela verdade (DOREN, 2012; CHASSOT, 2004).

Em tal contexto, se destacaram dois pensadores: Agostinho e Tomás de Aquino. O primeiro desenvolveu seu pensamento em base platônica, na qual defendeu que o mal não teria uma existência própria, sendo um estado de ausência do bem. De modo geral, Agostinho incorporou elementos morais e uma interpretação religiosa ao pensamento de Platão, uma vez que o raciocínio do mundo sensível e o mundo das ideias eram análogos à noção de mundo terreno e espiritual. Já Tomás de Aquino bebeu de fontes aristotélicas para provar de forma racional a existência de Deus. Esses dois pensadores exemplificaram a natureza contemplativa da mentalidade da época (KOYRÉ, 1982).

Mesmo com as restrições do clero, nesse período surgiram as primeiras universidades, porém vale lembrar que as “escolas” com um plano curricular já existiam na Grécia Antiga³. Todavia, as academias da Antiguidade Clássica não possuíam o intuito profissionalizante que as universidades medievais adquiriram, visto que elas surgiram como uma extensão dos mosteiros e escolas episcopais cujo objetivo era formar futuros dirigentes do clero. Chassot (2004) aponta a Escola de Medicina em Salerno, fundada no século X, como o primeiro esforço formal para se estabelecer uma universidade na Europa, porém, oficialmente, a primeira universidade foi a Universidade de Bolonha em 1088, seguida pela ilustre Universidade de Paris, mantida e organizada pela elite intelectual eclesiástica. Ao longo dos anos, diversas outras universidades foram surgindo em toda a Europa, como é possível observar, a seguir

Até o final da Idade Média surgiram na Europa grandes universidades, que existem até nossos dias: Pádua (1222); Nápoles (1224); Siena (1242); Oxford (1249); Cambridge (1284); Coimbra (1308); Pisa (1343); Praga (1348); Cracóvia (1364); Viena (1365); Heidelberg (1385); Colônia (1388); Turim (1405); Aix (1409); Leipzig (1409); Louvain (1425); Bordeaux (1441); Trier (1454); Freiburg (1455); Mains (1456); Basileia (1459); Saragoza (1474); Barcelona (1477); Upsala (1477); Copenhague (1479); Aberdeen (1494); Alcalá (1499); Valência (1501); Servilha (1505) e outras originadas a subdivisões dessas (CHASSOT, 2004, p. 125).

Consequentemente, com o tempo os letrados que compunham o corpo docente também foram ganhando certo prestígio, como destaca Bucker (2003, p. 120).

³A *paideia* grega era uma espécie de currículo onde constavam os saberes que todo bom cidadão ateniense devia saber (DOREN, 2012, p. 92).

Foi nessa época que os letrados se tornaram visíveis no mundo fora dos mosteiros pela primeira vez desde a Antiguidade tardia[...]os letrados incluíam um grupo de estudiosos leigos cultos, em geral médicos e advogados. Direito e medicina eram as duas profissões seculares cultas, com lugar assegurado dentro da universidade medieval e com status no mundo fora dela.

Porém a criação de um grupo mais coeso e dedicado a uma linha de pesquisa em comum só seria gestado na Era Moderna. E o Renascimento junto com a Revolução Científica do século XVII não tardaria a chegar. Fatores como epidemias, o contato com a promissora cultura árabe através das Cruzadas, a ascensão das cidades, o surgimento do protestantismo e o fortalecimento de Estados absolutos, contribuiriam para encerrar o claustro feudal (KOYRÉ, 1982, p. 46-47).

2.1.4. Revolução Científica e o nascimento da metodologia científica

Antes de Copérnico retomar a possibilidade de o sistema solar ser heliocêntrico, o geocentrismo aristotélico era tido como uma verdade irrefutável e com respaldo das Escrituras Sagradas (CHASSOT, 2004). O próprio Copérnico advertiu no prefácio de sua obra *“Da revolução das esferas celestes”* que suas proposições não deviam ser tomadas como verdadeiras, se tratando apenas de especulações matemáticas e puramente teóricas. Sendo bem quisto entre as autoridades episcopais, ele, um cônego renomado, não sofreu represálias pela publicação de seu trabalho, muito embora se especule sobre seu plausível receio, que atrasou a divulgação de suas descobertas (CHASSOT, 2004).

As proposições copernicanas serviram de base para posteriores estudiosos, sendo o mais ilustre deles Galileu Galilei (1581-1585). Considerado o pai da Ciência Moderna, além de desenvolver as proposições de Copérnico, Galileu inaugurou a ciência experimental e refutou o dominante paradigma aristotélico tanto na astronomia quanto na física. Em sua famosa obra *“Sideusnuntius”*, Galileu atraiu um expressivo número de leitores. Andery et al. (1996) atribuem o sucesso editorial a descrição dos experimentos que o autor fazia, facilitando o entendimento do público leigo.

Se com Galileu a ciência perdia seu carácter contemplativo e dissociado da vida cotidiana, com Francis Bacon (1561-1626) a ciência era recebida como fator principal para o progresso humano. No livro *“O progresso do conhecimento”*, Bacon (2007) dirige seus argumentos ao Rei, na época Eduardo III, com o propósito de

demonstrar que ciência estava a serviço da grandeza das realizações humanas e deveria ser-lhe dado o devido valor. Isso por que:

[...] o saber infunde no espírito dos homens um sentido verdadeiro da fragilidade de suas pessoas, da instabilidade de suas fortunas, e da dignidade de sua alma e vocação, de modo que lhes resulta impossível crer que nenhum engrandecimento de sua fortuna pessoal possa ser fim verdadeiro ou digno de seu ser ou estado; e, portanto, estão desejosos de prestar contas a Deus, e igualmente a seus senhores sob Deus (como são os reis e Estados a que servem) (BACON, 2007, p. 279).

Posteriormente, a física newtoniana aliada à lógica cartesiana, colocaria de vez por terra a explicação aristotélica para o funcionamento das leis da natureza. Transformações políticas, socioeconômicas e científicas mudariam as perspectivas quanto ao uso do conhecimento, e os métodos e experimentos constituiriam a espinha dorsal da busca pela verdade (ANDERY et al, 1996). Como sintetizara Andery et al. (1996, p. 177):

Aliada ao rompimento das ideias do mundo medieval, rompe-se também a confiança nos velhos caminhos para a produção do conhecimento: a fé, a contemplação não eram mais consideradas vias satisfatórias para se chegar à verdade. Um novo caminho, um novo método, precisava ser encontrado, que permitisse superar as incertezas. Surgem, então, duas propostas metodológicas diferentes: o empirismo, de Bacon, e o racionalismo de Descartes. Esses dois autores dedicaram parte de sua obra a discutir o caminho que conduziria ao verdadeiro conhecimento.

Nesse ínterim, duas posições antagônicas discutiam de que forma era feita a aquisição do conhecimento. Tanto o empirismo quanto o racionalismo empregavam métodos e raciocínio lógico para comprovar suas colocações, no entanto as vertentes divergiam em justificar se o conhecimento humano era adquirido exclusivamente por experiência ou a razão era um elemento inerente que guiava o intelecto. Ilusões de ótica e acústicas são exemplos que demonstram o quão é problemático confiar exclusivamente nos sentidos, por outro lado, ocorrências como o caso de Victor de Aveyron⁴ também indicam certa acuidade na colocação de John Locke (1632-1704) sobre a mente humana ser uma louça vazia (CHUAÍ, 2014). A controvérsia era pertinente, primeiro por reforçar a concepção de verdade única e a existência de um método certo para descrever a realidade, e o segundo, por tal discussão amadurecer a

⁴Em 1799 foi encontrado nos bosques do povoado de Aveyron um menino de aproximadamente 11 anos, e ao que foi constatado, sem qualquer contato prévio com outros seres humanos. O caso chamou a atenção de dois especialistas que se dedicaram a “socializar” o garoto. Ver: PEREIRA, Tatiane Marina dos Anjos; GALUCH, Maria Terezinha Bellanda. O garoto selvagem: a importância das relações sociais e da educação no processo de desenvolvimento humano. In: **Perspectiva**, Florianópolis, v. 30, n. 2, maio/ago., p. 553-571. 2012.

noção de perspectiva, o que ensejaria em uma análise mais cuidadosa sobre os métodos experimentais (CHUAÍ, 2010).

2.1.5 Paradigmas científicos

Segundo Chauí (2014) as ciências podem ser divididas em três concepções: ciência racionalista, empírica e construtivista. A ciência racionalista se baseava na dedução e raciocínio lógico e foi predominante entre os filósofos gregos até os intelectuais medievais; a empírica priorizava os métodos e experimentos enquanto a construtivista propunha modelos explicativos que descrevessem de forma aproximada parte da realidade. Apesar do arranjo cronológico, a autora salienta que essas concepções não funcionam como uma escala evolutiva, na qual há a substituição de um modelo pelo outro, visto que tais modelos podem coexistir e ser funcionais para abordagens científicas distintas.

Nesse sentido, Bachelard (1996, p. 10) afirma: “Já que todo saber científico deve ser reconstruído a cada momento, nossas demonstrações epistemológicas só têm a ganhar se forem desenvolvidas no âmbito dos problemas particulares, sem preocupação com a ordem histórica”. O autor define “obstáculo epistemológico” como a ocasião em que o paradigma dominante, modelo de pensamento padrão, não consegue dar uma explicação satisfatória a determinado fato. Diante disso, os cientistas precisam reformular seus conceitos e executar a ruptura epistemológica ao pensarem em como transpor tal obstáculo.

Já Thomas Kuhn (2013), ao desenvolver o conceito de revolução científica, detalhou o processo de superação do obstáculo epistemológico. Segundo o autor, o paradigma científico é um modelo de pensamento estável cujos postulados já foram aceitos e incorporados na comunidade científica, e, portanto, toda a produção de conhecimento se podará através desse modelo. No entanto, quando tal modelo não se mostra adequado para explicar determinado fenômeno, então a comunidade está diante de uma crise paradigmática, na qual um novo modelo precisa ser pensado para sanar o problema. Por meio da criação e estabelecimento de um novo paradigma científico, ocorre a revolução científica⁵. Depreende-se por tal lógica, que Kuhn não

⁵A explicação de Kuhn foi simplificada, visto que o autor salienta que crise paradigmática se estende por todas as áreas do saber e não simplesmente por uma lacuna isolada em um problema pontual.

fosse contrário a sequencialidade de modelos de pensamento (CHAUÍ, 2014, p. 279 *apud* Khun, 2013).

Ao longo da trajetória histórica da ciência, notam-se mudanças paradigmáticas, tais como a teoria evolucionista de Darwin (1809-1882) em contraposição ao criacionismo ou a Teoria da Relatividade de Einstein (1879-1955) abalando as leis da física newtoniana. No entanto, isso não representou a exclusão das acepções predecessoras, do mesmo modo que os racionalistas e empiristas conviveram durante boa parte da Era Moderna (KOYRE, 1982).

O encontro de paradigmas científicos ou modelos explicativos favoreceu uma visão mais coerente a respeito do saber científico ao problematizar certos “mitos científicos”⁶ como o cientificismo, o universalismo da ciência e a rígida imparcialidade entre sujeito e objeto. O primeiro diz respeito à “crença infundada de que a ciência pode e deve conhecer tudo, que de fato, conhece tudo e é a explicação causal das leis da realidade tal com esta é em si mesma”(CHAUÍ, 2014, p. 294). Tal concepção dá status praticamente religioso à ciência e é marcadamente presente no senso comum. A segunda advoga que para tudo há uma verdade única e um modo certo de desvendá-la, postura que não se adequa a complexidade da realidade. E, por fim, há a ilusória imparcialidade científica que divorcia o pesquisador do objeto de pesquisa. Tais suposições sobre a ciência, já estiveram presentes no panorama histórico da ciência, sendo mais elucidativo apresentar suas mudanças nas ciências humanas.

As ciências humanas tem como objeto o próprio ser humano, e por terem sucedido as ciências matemáticas e naturais se utilizaram de seus métodos para firmar e legitimar seu campo de pesquisa, que antes de tal classificação era uma preocupação não sistematizada na filosofia. Sobre o homem como o objeto científico, Chauí (2014) faz a seguinte divisão temporal:

- **Período do Humanismo** (séc. XV-XVIII): Sob um direcionamento marcadamente moral, entre o século XV-XVII a preocupação gira em torno da dignidade humana e concebe o homem como um agente moral. No século XVIII, com o surgimento da ideia de civilização, o homem é tratado como protagonista no processo de aperfeiçoamento e progresso guiado pela sua capacidade intelectual.

⁶Denominação dada por Chauí (2014, p. 294) ao descrever preconceitos sobre a atividade científica, frequentemente aurelada com tons dogmatismos religiosos pelo senso comum.

- **Período do Positivismo** (séc. XIX-XX): Desenvolvido por Auguste Comte (1798-1857), tal linha se apropria de técnicas e procedimentos das ciências naturais para problematizar o comportamento social. Durkheim (1858-1917) deu prosseguimento e aperfeiçoou essa vertente, que recebeu reconhecimento e foi instrumento de controle social para fins governamentais.
- **Período do Historicismo** (séc. XIX-XX): Corrente, derivada do idealismo alemão encabeçado por Kant (1724-1804) e Hegel (1770-1831), insiste na diferença profunda entre ciências da natureza e ciências humanas, por isso defende que os fatos humanos são históricos e devem ser analisados considerando mais variáveis do que o controlado modelo fornecido pelos métodos matemáticos.

Na estruturação das ciências humanas, ainda se acrescenta as contribuições da fenomenologia, estruturalismo e marxismo.

Em resumo, antes da fenomenologia, cada uma das ciências humanas desfazia seu objeto num agregado de elementos da natureza diversa a tudo, estudava as relações causais externas entre esses elementos e as apresentava como explicação e lei de seu objeto de investigação. A fenomenologia garantiu às ciências humanas a existência e as especificidades de seus objetos (CHAUÍ, 2014, p. 298).

Sintetizando o aporte de cada um:

[...] a fenomenologia permitiu a definição e a delimitação dos objetos das ciências humanas; o estruturalismo permitiu uma metodologia que chega às leis dos fatos humanos sem que seja necessário imitar ou copiar os procedimentos das ciências naturais; o marxismo permitiu compreender que os fatos humanos são historicamente determinados e que a historicidade, longe de impedir que sejam conhecidos, garante a interpretação racional deles e o conhecimento de suas leis (CHAUÍ, 2014, p. 300).

À medida que se aprofundavam as técnicas, métodos e procedimentos da investigação científica, tanto as ciências naturais quanto as humanas foram ganhando mais disciplinas e subdivisões, afim de compreender as nuances de uma realidade que se mostrava cada vez mais complexa e heterogênea. No entanto, tal compartimentação do conhecimento apresenta desvantagens, pois termina por sitiar os saberes em campos incomunicáveis e isolados (SANTOS, 2008). Em uma análise mais incisiva, Guimarães (2002) associa o paradigma newtoniano-cartesiano à lógica processual da esteira de produção capitalista.

Este paradigma se caracteriza por idealizar uma realidade, ou melhor, uma concepção/visão de mundo mecânica, determinista, material, ou seja, de uma máquina composta por "peças" menores que se conectam de modo preciso. E essa concepção de mundo teve um grande impacto não só na Física, mas muito mais, pelas suas consequências filosóficas, em Biologia, Medicina, Psicologia Economia, Filosofia e Política. A extrema fragmentação das especializações, a coisificação da natureza, a ênfase no racionalismo e na fria objetividade e o desvinculamento dos valores humanos superiores, a abordagem mercantil competitiva na exploração da natureza, a ideologia do consumismo desenfreado, as diversas explorações com fins de se obter qualquer vantagem em cima de outros seres vivos, etc. têm sua fundamentação filosófica numa pretensa visão "científica" de um universo mecanicista (atualmente, numa concepção neodarwiniana da supremacia de umas ditas classes sociais, políticas e profissionais por sobre outras, numa reedição aprimorada de um discurso fascista- racista já usado pelos nazistas há algum tempo atrás) (GUIMARÃES, 2002, p. 3).

Em contraposição a concepção de mundo mecanicista, há o paradigma holístico, fazendo analogia a um sistema orgânico e interligado.

O grande impacto que adveio com a ciência do século XX foi a percepção de que os sistemas não podem ser entendidos pela análise. As propriedades das partes não são propriedades intrínsecas, mas só podem ser entendidas dentro do contexto do todo mais amplo. Desse modo, a relação entre as partes e o todo foi revertida. Na abordagem sistêmica, as propriedades das partes podem ser entendidas apenas a partir da organização do todo. Em consequência disso, o pensamento sistêmico concentra-se não em blocos de construção básicos, mas em princípios de organização básicos. O pensamento sistêmico é "contextual", o que é o oposto do pensamento analítico. A análise significa isolar alguma coisa a fim de entendê-la; o pensamento sistêmico significa colocá-la no contexto de um todo mais amplo (CAPRA, 1980, p.31).

Capra(1980) traça um panorama histórico sobre tal vertente de pensamento, bem como faz uma pertinente associação com a cibernética, na qual há inversão de analogias, sendo a máquina equiparável ao um organismo vivo. Desenvolvida por Norbet Wiener (1954), a cibernética é o estudo da comunicação e do controle entre máquinas e seres humanos (LOGAN, 2010), e sendo assim, concentra-se no trânsito de informações entre humanos e máquinas.

Quando dou uma ordem a uma máquina, a situação não difere essencialmente da que surge quando dou uma ordem a uma pessoa. Por outras palavras, tanto quanto alcança minha consciência, estou ciente da ordem emitida e do sinal de aquiescência recebido de volta. Para mim, pessoalmente, o fato de o sinal, em seus estágios intermediários, ter passado por uma máquina em vez de por uma pessoa, é irrelevante, e em nenhum caso altera significativamente minha relação com o sinal. Destarte, a teoria do comando em engenharia, quer seja ele humano, animal ou mecânico, constitui um capítulo da teoria das mensagens (WIENER, 1954, p. 16).

E por fim, existem as proposições de Edgar Morin (2007), estruturadas na teoria do pensamento complexo. O autor lançou críticas a ambos modelos, reducionista e sistêmico, corroborando o posicionamento de Blaise Pascal:

Afirmava [Pascal] que a verdadeira unidade mantinha e salvava a multiplicidade. Toda a vez que se fala em unidade, homogeneizar-se apagando as diferenças nelas contidas. Reciprocamente, toda a vez que fala de diferenças, cataloga-se. Em consequência disso tornamo-nos incapazes de perceber a unidade (MORIN, 2007, p. 54).

Morin (2007) elenca sete direcionamentos para a reforma do modelo de conhecimento, na qual ele denomina de os *sete saberes*, descritos abaixo:

1-Conhecimento: o modo pragmático como adquirimos informações inibe o espírito investigativo que estava presente nos primórdios do pensamento científico, cenário esse em que a curiosidade guiava o senso crítico. O pensamento complexo questiona paradigmas de conhecimento e incita o indivíduo a aprender por conta própria, ao invés de fazê-lo por costume ou obrigação.

2-Conhecimento pertinente: as informações são dadas de forma massiva e sem contextualização, não havendo condições para construir um conhecimento pertinente ao indivíduo.

3- Condição humana: é preciso considerar a multiplicidade da condição humana sem separar a análise em propriedades isoladas que competem à um tipo específico de disciplina.

4- Compreensão humana: para aprender precisamos relacionar o conhecimento com a nossa realidade.

5- Incerteza: voltar a ter o espírito investigativo dos primórdios da ciência e buscar as respostas sem se limitar a formulações preconcebidas.

6- Era planetária: incentivar a consciência coletiva de uma cidadania global onde os problemas de nível local também tenham o mesmo grau de importância a nível global. E abandonar a convivência do distanciamento emocional e ser empático com todas as pessoas, mesmo que elas não façam parte do nosso ciclo social.

7- Antropoética: tudo que é complexo é antagônico e complementar simultaneamente. Saber lidar com as diferenças sem apagar as

peculiaridades em prol da homogeneização da coletividade é o desafio capital para apreender o pensamento complexo.

2.1.6 Industrialização e Ciência

Ao contrário do que parece, a Revolução Industrial do século XVIII não teve uma relação de dependência com o desenvolvimento científico. A “engenhosidade” das máquinas que protagonizavam a industrialização inglesa não exigia mão-de-obra qualificada para operá-las. Segundo Andery et al. (1996), a condicionante para a prosperidade da ciência foi o próprio sistema capitalista, visto que a importância do manejo da produção industrial colocava os esforços científicos em favor da indústria.

Assim como as necessidades levaram a um crescente interesse pela química, outras áreas foram também sendo desenvolvidas, como a geologia, a partir das necessidades advindas da construção de canais e de estradas de ferro. No final do século XIX, conhecimentos científicos eram desenvolvidos para criar novas condições industriais e, finalmente, no século XIX, encontra-se o pleno desenvolvimento da indústria científica. Ciência e produção expressam cada vez mais claramente a inter-relação, a influência mútua que as unia (1996, p. 292).

Sob tal conjectura, grupos de pesquisa, programas de financiamento de projetos e especializações se tornariam elementos recorrentes tanto para iniciativa privada quanto estatal. Isso é salientado por Meadows (1998, p. 25):

Though the academic world absorbed many of the aspiring researchers, the development of industrialization produced a growing need for researchers elsewhere. Early industrialization—in coal and steel, for example—did not require many employees with a strong background in fundamentals of the subject and a research orientation. Industries that became important later in the nineteenth century, particularly the chemical and electrical industries, did require some such employees. Starting again with Germany, professional research scientists working in industrial fields began to increase in number.

Meadows (1998) pontua como a industrialização contribuiu para a articulação da comunidade científica ao se criar a necessidade de grupos de pesquisa para desenvolver produtos. Sendo assim, a linha que separava tecnologia da técnica vai se tornando mais tênue. A iniciativa industrial estaria contribuindo para o avanço científico ou simplesmente aprimorando objetos técnicos? Chauí (2014) não dá a resposta, porém diferencia tecnologia de técnica, como é possível observar, a seguir:

Os instrumentos técnicos são prolongamentos de capacidades do corpo humano e destinam-se a aumentá-las na relação do nosso corpo com o mundo. Os instrumentos tecnológicos são ciência cristalizada em objetos materiais, nada possuem em comum com as capacidades e aptidões do corpo humano [...](CHUAÍ, 2014, p. 292).

Tal conceituação é um tanto limitada, pois se pauta exclusivamente na finalidade do instrumento, e o uso de qualquer equipamento está sujeito a alterações. O telescópio, por exemplo, é um prolongamento da capacidade da visão e foi por muito tempo usado exclusivamente como um objeto técnico. Galileu quem atribuiu a ele um valor científico ao aperfeiçoá-lo para fundamentar sua atividade científica (ZIMAN, 1981; CHASSOT, 2004). E uma série de outros equipamentos tiveram suas funções deslocadas, sendo mais acurado apontá-los como objetos tecnológicos e técnicos simultaneamente. (CHAUI, 2014).

A respeito de instrumentos que nasceram e permaneceram técnicos, Ziman (1981) dedica um capítulo para descrevê-los, indo do fio de nylon até a bateria reserva. O autor encerra o tema com a seguinte colocação:

Nessa atividade de que constitui um dos processos sociais dominantes de nosso tempo, a Ciência “pura”, “básica”, “fundamental”, “acadêmica” muito raramente constitui um fator imediato. Não obstante, ela é essencial à inovação, uma vez que fornece o inventor, o tecnólogo ou o engenheiro, todos dotados da educação elementar quanto aos princípios básicos, e que representa a fonte principal de novos enfoques sobre antigos problemas (ZIMAN, 1981, p. 218).

Do mesmo modo que o contexto da economia global influenciou, e continua influenciando o direcionamento da ciência, conflitos bélicos em largas escalas também foram fatores condicionante. Embora a guerra seja uma das mais antigas empresas da história humana, eventos bélicos do século XX ilustram um quadro mais elucidativo na estreita e perigosa relação entre ciência e guerra. Dentre as múltiplas descobertas e invenções desenvolvidas em prol do contexto bélico, há algumas sem propósitos destrutivos, como a penicilina. E outros devastadores, como o desenvolvimento da energia nuclear (a partir construção da bomba atômica) (DOREN, 2012).

Tais episódios são um convite para a reflexão a respeito dos valores da ciência, uma discussão que remota o período do Iluminismo e persiste nos dias atuais: o embate entre a ciência desinteressada e a ciência utilitarista. Na primeira concepção, a ciência é praticamente uma força da natureza, sendo seu avanço inevitável, implacável e seu desenvolvimento descompromissado com os usos posteriores que se pode fazer dela. Já na segunda, percebe-se que a necessidade vem antes da teoria, e por isso os avanços científicos são

concebidos para solucionar determinado problema de nível prático (CHAUÍ, 2014).

Embora a visão utilitarista da ciência tenha sido pensada na época em que o desenvolvimento intelectual estava entrelaçado com o progresso e com o enriquecimento moral, os abalos epistemológicos experimentados ao longo do século XX mostraram o contrário. Um desses abalos diz respeito ao princípio da incerteza, teoria da mecânica quântica desenvolvida por Werner Heisenberg, que prova a impossibilidade de conhecer algo com precisão sendo apenas cabível adquirir uma noção aproximada do que se deseja conhecer. Tal perspectiva derruba a concepção de uma verdade única e atingível e convida a uma reflexão, cujos produtos divergem em duas posturas, que não são necessariamente antagônicas (DOREN, 2012).

A primeira é uma perspectiva oposta à visão iluminista sobre a ciência, na qual a razão é usada como um instrumento para perpetuar as desigualdades e acentuar a dominância e a crueldade na humanidade. Essa é a posição defendida pelos membros da Escola de Frankfurt, um grupo de pensadores que vivenciaram as duas grandes guerras e agora assistiam a ascensão dos veículos de comunicação de massa como meios de controle estatal e alienação. Nomes como o de Walter Benjamin (1892-1940), Theodor Adorno (1903-1969), Jürgen Habermas (1929-) são recorrentes nessa linha de pensamento (CHAUÍ, 2014).

A segunda está em consonância com o pensamento construtivista, que problematiza a questão da verdade única e precisa, bem como faz uma leitura detalhada das variáveis que compõem a complexidade da realidade. Assim como pontuado nos sete saberes de Morin (2007), a incerteza é o combustível do senso crítico e investigativo.

Num contexto geral é possível depreender que a ciência atravessou uma série de mudanças em decorrência de fatores históricos, culturais e socioeconômicos. No entanto, apesar das especificidades que moldaram o desenvolvimento e o próprio uso da ciência, observa-se que ela se apropria de uma linguagem universal que transcende barreiras geográficas, culturais e temporais, visto que os conhecimentos ficaram armazenados para a

posterioridade, tanto por registros escritos ou pela perpetuação da tradição. O elemento imanente do desenvolvimento científico segue sendo o trabalho coletivo seja ele manifestado diretamente por meio de grupos de pesquisa ou indiretamente por confirmações ou refutações a teorias pré-concebidas.

2.2 Comunicação Científica

A comunicação científica é um processo vital para o funcionamento da ciência, visto que “[...] o crescimento do conhecimento científico é uma espécie de processo de difusão em que as ideias são transmitidas de pessoa a pessoa” (COSTA, 2000, p. 87). Sobre tal processo, Costa (2000, p. 85) pontua:

Por sua complexidade, o estudo do processo de comunicação científica envolve um variado número de questões, que incluem tanto o processo em seu todo, como uma de suas funções em particular. Compreende, ainda, o estudo de seus diferentes atores, de comunidades científicas como principal *locus* em que as interações entre pares ocorrem, a infraestrutura de informação, a comunicação mediada por computadores.

Por tal razão, os objetivos dos subseqüentes tópicos são abordar: a estruturação de organizações científicas, conceituações a cerca da comunicação científica, esquema de fluxos de informação científica, bem como as redes sociais formadas em prol do exercício científico.

2.2.1 Sociedades Científicas e Colégios Invisíveis

A invenção e a popularização da prensa de tipos móveis obtiveram efeitos revolucionários nos mais variados campos na transição da Idade Média para a Modernidade. Para além dos efeitos políticos mais evidentes, como a relação da Reforma Protestante com o uso frenético e clandestino da tecnologia da prensa para a publicação da Bíblia em idioma local, a praticidade do texto impresso fomentou o surgimento dos jornais informativos e um crescente mercado editorial (MEADOWS, 1998). Antes da proliferação dos periódicos científicos, os livros e a comunicação epistolar eram os principais veículos de transmissão de informação científica. No entanto, não havia um controle bibliográfico que possibilitasse a organização dessa crescente e desordenada produção de exemplares. Em meio ao entusiasmo do período iluminista e sob um contexto em que o conhecimento científico angariava reconhecimento social e estatal, intelectuais adversos à multiplicação de “pensadores modernos” detectaram os malefícios da “vulgarização” da ciência. Exemplo de tal aversão está na sátira de Jonathan Swift, intitulada “*A guerra dos livros*”, que advertia

sobre a ameaça das novas publicações expulsarem as obras clássicas dos acervos e assim se perder um conhecimento realmente relevante.

Figura 1 - A guerra dos livros



Fonte: SWIFT *apud* Bathes (2004, p. 102)

Ademais os problemas de controle bibliográfico, as cartas e os livros ainda possuíam desvantagens para a comunicação científica. Enquanto as cartas estavam restritas ao ciclo social do pesquisador, os livros se dirigiam para o público em geral, ainda acrescentando que no caso do livro, os procedimentos e resultados se apresentavam de forma prolixa. Com a divulgação facilitada pela a tecnologia da prensa e sem os censores eclesiásticos, a organização sistematizada dos saberes e a consolidação de atividades de colaboração se fizeram necessárias (MEADOWS, 1998).

Embora na Antiguidade Grega já existissem grupos de pessoas envolvidas com alguma vertente de conhecimento, tal qual a Academia de Platão, o Liceu de Aristóteles ou a misteriosa escola pitagórica, grupos de cientistas (termo que passou a ser cunhado no século XIX), só se formalizariam no século XVII. A primeira entidade desse porte foi a *Accademia dei Lincei*, criada na Itália em 1603, na qual Galileu era membro, e, em seguida vieram a *Royal Society*(1662) e a *Académie des Sciences* (1666). Segundo Ziman (1981), tais instituições poderiam ser consideradas como iniciativas governamentais voltadas a pesquisas. E como o autor constatou sobre a existente *Royal Society*, “[...] a importância da *Royal Society* foi efetivamente a de ter

funcionado como o local de reuniões para a comunidade científica. Os sábios já não mais eram indivíduos isolados; agora faziam parte de um grupo reconhecido” (1981, p. 63). Isso refletia o lugar de prestígio que a ciência, de modo geral, passou a ocupar, como demonstrado a seguir:

Nessa segunda metade do século XVIII, a ciência era amplamente respeitada e recebia incentivo oficial. Não obstante, os cientistas ativos, em sua maior parte, não passavam de diletantes, vivendo à custa de outros meios de sustento. Foi uma época de paz e prosperidade relativas, quando médicos, religiosos e os membros da burguesia em levavam uma vida tranquila, o que lhes possibilitava o tempo e as facilidades necessárias à realização de pesquisas particulares (ZIMAN, 1981, p. 67).

À medida que tais sociedades cresciam, e conseqüentemente, sua organização tornava-se mais complexa, os procedimentos de controle da informação foram se sofisticando. Antes disso, a manutenção dos registros era feita da seguinte maneira:

[...] o secretário da Royal Society, Henry Oldenburg, recebia muitas cartas dos membros daquela instituição, assim como de outros correspondentes científicos, relatando suas descobertas mais recentes. Era natural, que assumisse incumbências de imprimi-las e divulgá-las, mesmo que os próprios cientistas estivessem mais interessados em apresentar trabalhos numa escala mais ampla, em livros especialmente publicados. Havia também o registro das reuniões, os anais ou atas da Society, que eram transcritos por extenso, tanto para servirem para permanentemente a consultas e referências, como para os benefícios dos membros que não residiam na cidade (ZIMAN, 1981, p. 114)

E como colocado por Meadows, diversas sociedades científicas desenvolveriam programas de publicação de suas pesquisas:

Many societies established a publishing program in parallel. In this way, they satisfied the desires of those members who wished to make their work public, allowed nonmembers access to the society's work, and provided a record that could be passed on to succeeding generation (MEADOWS, 1998, p. 9).

Figura 2- Reunião da Royal Society em 1908



Fonte: ZIMAN, 1981, p. 69.

Paralelamente a institucionalização das atividades científicas, outro tipo de organização foi se formando. Sem as características formais das sociedades científicas, os chamados “colégios invisíveis” reuniam pesquisadores de diversas procedências que partilhavam de interesses em comum. Sua principal atividade consistia na troca de informações e na construção virtual do conhecimento. Ziman (1981) destacou dois fatores que tornavam a informação registrada imprescindível para esse tipo de organização, o primeiro era a preservação do registro das experiências e o segundo a possibilidade de se complementar, refutar ou corroborar fatos pressupostos. Bacon (2007, p. 194) partilhava do mesmo ponto de vista:

Outros erros há no objetivo que os homens se fixam para si, e para o qual orientam seus esforços: pois, sendo assim que os praticantes mais constantes e assíduos de qualquer ciência deveriam aspirar a fazer alguns acréscimos à sua ciência, o que fazem é consagrar seus trabalhos à obtenção de certos segundos prêmios, como ser um intérprete ou comentador profundo, ser um agudo campeão ou defensor veemente, ser um compilador ou compendiador metódico, e desse modo o patrimônio do conhecimento chega a ser às vezes melhorado, mas raramente aumentado.

E Ziman(1981, p. 115) ainda acrescenta:

Em outras palavras, a ciência moderna é altamente cooperativa, sem embargo de toda a competição existente. Tudo o que estávamos fazendo possui um profundo relacionamento e representa enorme dívida para com as realizações dos nossos contemporâneos do Colégio Invisível.

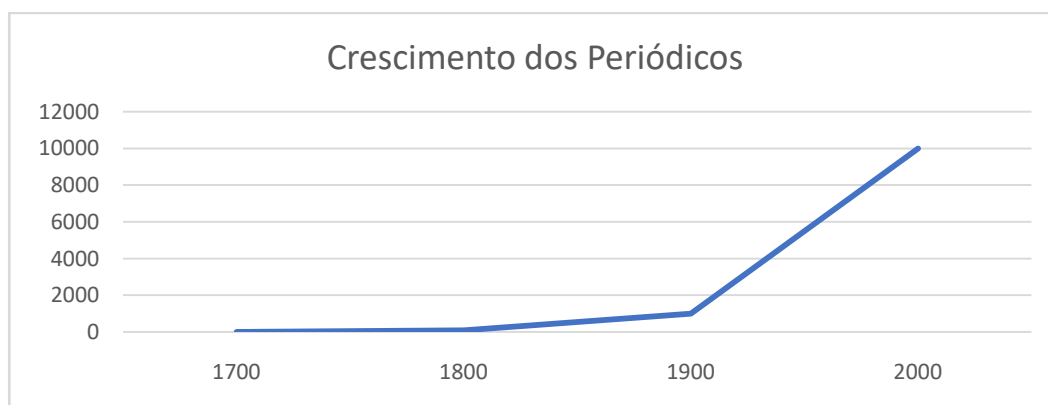
Todavia, para erigir o patrimônio do conhecimento é necessário ter conhecimento sobre as produções já existentes, o que foi apontado como problemático em um contexto de efervescência bibliográfica. Nesse ínterim, surgiram os periódicos científicos institucionais e a evolução do formato do artigo científico, que passou a ter uma estruturação lógica e concisa, em consonância com a dinamicidade necessária para a circulação de informações científicas. O francês *Journal des Sçavans* começou a ser publicado 1665, e no mesmo ano estrearia o *Philosophical Transactions*, periódico da *Royal Society*. Ambas as publicações, apesar de possuírem cunho científico, tinham propostas diferentes. Enquanto *Sçavans* estava mais voltado para o público leigo com uma redação mais acessível e sem se concentrar em uma área específica, o *Philosophical Transactions* se dedicava a relatar experimentos e sua circulação se focava nos membros da *Royal Society* (MEADOWS, 1998).

No entanto, apenas no século XIX que os periódicos ganharam preferência como canal de comunicação científica. Como aponta Ziman (1981), os livros ofereciam mais espaço para a exposição de novas ideias, mas o tempo de elaboração de um livro sem dúvida era mais dispendioso, e com o aumento significativo da comunidade científica em escala mundial, publicações breves e objetivas foram imprescindíveis. A própria estruturação do artigo científico, bem como sua posterior evolução em um complexo sistema de fluxos de informações, se ajustou às necessidades de cada época. O exponencial crescimento de publicações científicas demandou estratégias mais eficazes para o tratamento de tais itens, e por isso, o advento de resumos foi uma das consequências de tal necessidade. A redação do texto também sofreu influência da dinamicidade, não apenas no que diz respeito ao estilo da escrita, que passou a ser menos prolixa e mais sintética, como também contribuiu para o incentivo ao uso de citações e maior preocupação com as referências bibliográficas (MEADOWS, 1998). Após a sistematização dos elementos intrínsecos ao documento, de igual modo houve a preocupação com a avaliação e o controle de qualidade de tais publicações, sendo

implantada a avaliação por um par de autoridades intelectuais na área determinada (ZIMAN, 1981).

Mesmo com a sofisticação de mecanismos para o controle bibliográfico e a organização da informação científica, o problema quanto ao gerenciamento do espaço de armazenamento persistia. A microfilmagem foi adotada na década de 60 como uma alternativa, porém, seriam o computador pessoal junto com a Internet os instrumentos mais adequados para a tarefa (STUMPF, 1994). A utilização de recursos eletrônicos se mostrou vantajosa tanto para as editoras de grande porte, na qual a maioria optou pela utilização tanto do formato físico como digital, quanto para pequenos grupos de pesquisadores cujas publicações impressas eram muito custosas para um público tão restrito (MEADOWS, 1998).

Gráfico 1- Crescimento dos periódicos europeus



Fonte: Adaptado de Ziman, (1981, p. 132).

A transição dos periódicos científicos impressos para o formato digital foi ordenada da seguinte maneira por MarderoArellano, Ferreira e Caregnato (2005 *apud* Alves, 2010, p. 65):

1º fase: Fase inicial, de 1990 a 1993, com as primeiras experiências em CD-ROM e *on-line*. É marcada pela cautela com relação à qualidade e a sustentabilidade das iniciativas. Por outro vértice, observavam-se as bibliotecas em luta contra o aumento das assinaturas e a falta de espaço para as coleções, o que acenou para a possibilidade do meio eletrônico resolver esses impasses;

2º fase: Fase de desenvolvimento, de 1993 a meados da década de 90. É marcada pelas réplicas das tradicionais revistas impressas para o suporte eletrônico. É o auge do momento híbrido, embora já existissem títulos somente eletrônicos. Durante esse período, as bibliotecas passam a contar com periódicos eletrônicos, em paralelo à coleção *online* ou em substituição ao impresso. O desenvolvimento das grandes bases de dados *online* também é destaque nessa fase;

3º fase: etapa avançada da expansão do acesso, iniciada em meados da década de 90 e que chega até os dias atuais. Tem como marco o surgimento do *NASA Astrophysics Data System*, desenvolvido, a partir da metade da década de 90, pela NASA, Sociedade Americana de astronomia e Editora da Universidade de Chicago. Essa solução permitia a busca em metadados, resumos e textos completos. Além de oferecer acesso ao texto integral de toda a coleção, a *links*, emitir relatórios estatísticos, de citação, também permitia a referência cruzada entre as citações de todos os artigos.

E no século XXI, o processo de migração para os suportes digitais continuou crescente, o que reverberou em mudanças significativas no mercado editorial, que teve que se adaptar a tais mudanças. O controle de acesso às publicações passou a ser utilizado. Nesse contexto, se desenvolveu o Movimento de Acesso Livre⁷. Liderado por profissionais de várias áreas, porém marcadamente membros da comunidade científica, tal iniciativa coloca um valor social na informação defendendo a gratuidade de sua circulação para subsidiar tanto o desenvolvimento científico quanto o aprendizado da população civil. Um grande número de repositórios digitais segue tal postura. Dentro das políticas de livre acesso, os repositórios assumem um papel importante, visto que:

[...] Longe de serem somente um aparato tecnológico, os repositórios institucionais se inserem como um instrumento dentro de uma política institucional, de determinada área de conhecimento ou comunidade acadêmica e, mesmo, nacional. Para se chegar ao livre acesso a informação científica de forma generalizada, o movimento pelo livre acesso propõe dois

⁷Para mais informações sobre o Acesso Livre, ver: : <http://livroaberto.ibict.br/Manifesto.pdf>.

mecanismos, chamados de “vias”: a via dourada, é uma orientação para que os periódicos científicos publiquem segundo a concepção do livre acesso. Esta via só é possível se os editores de periódicos aderirem à filosofia do livre acesso. De forma complementar a via dourada, é proposta também a via verde, que consiste justamente no depósito de trabalhos acadêmicos na rede de repositórios institucionais espalhadas crescentemente por todos os países do mundo, pelas mais diferentes instituições produtoras de conhecimento científico, tipicamente universidades, institutos de pesquisa e órgãos governamentais. (IMPLANTAÇÃO, 2009, p. 17).

2.2.2 Aspectos epistemológicos da comunicação científica

Apesar de intuitivamente comunicação científica significar a troca de informações dentro e fora da comunidade científica, pesquisas como a realizada por Caribé (2015) traça uma detalhada trajetória conceitual desse termo para problematizar as dimensões que ele passou a abranger. De acordo com a autora:

[...]o termo **comunicação científica** é um termo genérico. Infere-se que difusão científica, divulgação científica, popularização da ciência, disseminação científica são termos subordinados e específicos de comunicação científica. Estão relacionados às atividades desenvolvidas por diferentes pessoas e instituições, com o objetivo de levar a informação científica a determinado grupo social. Esses termos são vistos como processos, ou seja, atividades desenvolvidas com o objetivo de levar a informação científica ao cliente, ao grupo social (CARIBÉ, 2015, p. 90, grifo da autora).

O termo comunicação científica foi cunhado pela primeira vez por John Desmond Bernal (1939), e para o autor dizia respeito a todas as etapas da produção do conhecimento científico, que iam “desde a concepção da ideia pelo o cientista até a informação referente aos resultados alcançados ser aceita como constituinte do estoque universal de conhecimento pelos os pares” (CARIBÉ, 2015). No decorrer de seu estudo, Caribé (2015) utiliza três termos importantes: difusão, disseminação e divulgação científica.

Difusão científica diz respeito aos canais utilizados para a transmissão da informação científica, tais como periódicos especializados, repositórios digitais, conferências, livros, entre outros. Por se tratar de um termo genérico, abrange os termos divulgação e disseminação científica. Divulgação científica consiste na transmissão das ideias produzidas pela comunidade científica para o público leigo, em contrapartida a disseminação científica está voltada para a comunicação entre os próprios cientistas. Sobre a disseminação científica, Caribé (2015) menciona que alguns autores classificam o termo em duas categorias: disseminação intrapares e extrapares. Na disseminação intrapares, as informações circulam entre cientistas de

áreas conexas na qual as terminologias das informações estão acessíveis a esse seleto grupo de especialistas. A extrapares também é uma informação destinada à comunidade científica, porém, não está direcionada para um nicho específico, com linguagem acessível para especialistas de outras áreas.

De modo geral, Caribé (2015, p. 91) caracteriza o termo como um processo.

O processo de comunicação é entendido como qualquer atividade ou comportamento que facilita a construção e o compartilhamento de significados entre indivíduos, que são considerados pelos comunicadores como os mais úteis ou apropriados em determinada situação. A estrutura de comunicação consiste no conjunto de relacionamentos entre os indivíduos unidos pelos significados que constroem e compartilham entre si.

Devido a sua trajetória histórica e sua função primordial de troca de informações, tal processo foi se firmando como objeto da Ciência da Informação (CI) até se desenvolver para um campo de estudos que analisa cada etapa desse processo (MUELLER, 2006). A necessidade de uma sistematização da comunicação científica foi primeiramente indicada por Bernal (1939), pois a informação científica se tornou tão abundante, que junto com a facilidade de se obter conhecimento veio a de se perder, requerendo sistematização do controle e registro dessas informações. O autor explana quais fatores⁸ devem ser levados em conta para a estruturação de um sistema que abarque os processos dos fluxos de informação na comunicação científica). Bernal problematiza a questão dos canais de informação científica e principalmente o aspecto da disseminação, visto que informação científica precisa chegar devidamente avaliada para a comunidade científica.

E ainda na leitura de Leite (2007), o autor coloca que os fluxos de informação só podem se efetivar através de um sistema estruturado, principalmente ao se tratar de conhecimento explícito. “Por meio desses sistemas estruturados, a informação pode ser processada, organizada, armazenada, recuperada e disseminada e reutilizada” (LEITE, 2007, p. 142-143).

⁸ Fatores como: controle de publicações, publicações devidamente validadas pelos pares, indexação precisa das publicações muito especializadas e resumos para filtragem dinâmica de informação. (BERNAL, 1939)

A problematização do funcionamento processual da comunicação não era uma novidade nem uma exclusividade da CI, sendo o percurso conceitual e funcional do polissêmico termo informação uma jornada pertinente.

2.2.3 Informação como insumo e produto

A história da Ciência da Informação se mescla à trajetória da comunicação científica. Na corrida armamentista da Guerra Fria, a informação científica já tinha sua importância estabelecida através dos abundantes investimentos em projetos que permitissem o controle desse tipo de informação (LEITE, 2014). Findada a Segunda Guerra Mundial e mesmo depois da derrubada do Muro de Berlim, a informação como objeto de estudo se maturou para a Ciência da Informação (BARRETO, 2002). Embora a preocupação com o gerenciamento de informações já estivesse presente desde os sumérios, o estabelecimento de uma área de conhecimento dedicada a problematizar a questão da informação só veio a ocorrer por volta da década de 1940. Considerado o precursor da Ciência da Informação, Bush foi o criador da *AdvancedResearchProjectsAgency Network* (ARPANET), sistema precursor da internet, e ao projetar um meio pela qual a informação transitasse em larga escala auxiliou na construção do que hoje conhecemos como Sociedade da Informação e do Conhecimento (SIC) (BARRETO, 2002).

A informação é o objeto da Ciência da Informação, assim como a informação científica é o objeto da comunicação científica (LEITE, 2011). Baseado na noção matemática e biológica desenvolvida por Shanon e aprimorada por Weiner (1954 *apud* LOGAN, 2010), a informação dentro de qualquer sistema é o elemento regulador e organizador. Tal como colocado por Barreto (2002, p. 70):

Como elemento organizador, a informação referencia o homem a seu destino; desde antes de seu nascimento, com sua identidade genética, e durante sua existência pela capacidade em relacionar suas memórias do passado com uma perspectiva de futuro e assim estabelecer diretrizes para realizar sua aventura individual no espaço e no tempo.

A informação é o ingrediente para o conhecimento, já que este último está ligado à percepção cognitiva de cada indivíduo. Nesse sentido, Barreto (2002, p. 72) considera que:

A geração de conhecimento é uma reconstrução das estruturas mentais do indivíduo realizado por meio de suas competências cognitivas, ou seja, é uma

modificação em seu estoque mental de saber acumulado, resultante de uma interação com uma forma de informação. Essa reconstrução pode alterar o estado de conhecimento do indivíduo, ou porque aumenta seu estoque de saber acumulado, ou porque sedimenta saber já estocado, ou porque reformula saber anteriormente estocado.

Tal noção dialoga com o espiral do conhecimento, a associação feita por Nonaka e Takeuchi (1997 *apud* Leite, 2007, p.149) a respeito da conversão do conhecimento tácito, recluso ao nível individual, para o conhecimento explícito, legível para transferência e aquisição, dentro do processo de comunicação científica. A conversão do conhecimento tácito em explícito envolve:

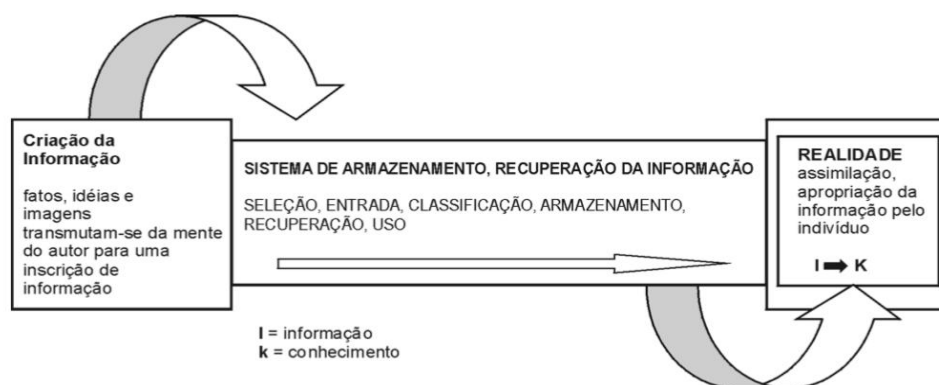
- **Socialização:** canais informais permitem o trânsito entre o conhecimento tácito entre pesquisadores. Estão inseridos nessa categoria: conversas, congressos, entre outros;
- **Externalização:** o pesquisador converte seu conhecimento tácito em explícito ao elaborar artigos, livros dentre outras espécies de conhecimento registrado;
- **Internalização:** assimilação do conhecimento registrado através da formulação do problema de pesquisa, por exemplo;
- **Combinação:** O conhecimento explícito/registrado pode ser usado para outros fins de pesquisa, como ocorre com a revisão de literatura.

Leite (2007) assevera a importância de se atentar para a dimensão tácita do conhecimento, visto que o conhecimento científico é produto do corpo da atividade científica, que abrange experiências tanto individuais quanto coletivas do pesquisador. O autor constata a importância da interação social entre pesquisadores, por meio de entrevistas feitas com os docentes da UnB, uma vez que uma publicação científica não consegue traduzir todo o aprendizado adquirido por vias informais.

Tal conclusão se contrapõe a certas observações de Barreto (2002), na qual o estado de “solidão fundamental” é o pré-requisito básico para transformação de informação em informação qualificada, ou conhecimento tácito em explícito. A passagem de informação no esquema comunicacional, na concepção de Barreto, se dá de forma bilateral, sendo que a solidão fundamental está presente tanto no receptor quanto no emissor. Sua postura enfatiza a natureza documental da

informação⁹, o que se reflete em sua explicação sobre a transmutação da informação. Segundo o autor, a transferência da informação não seria um termo adequado, visto que ao passar de um estado para outro a informação sofre mutações nas estruturas de significado. E embora o autor esclareça as distinções entre informação e conhecimento ao longo de seu texto tais conceitos se mesclam no processo cognitivo de assimilação da informação.

Figura 3- Sistema de armazenamento e recuperação da informação

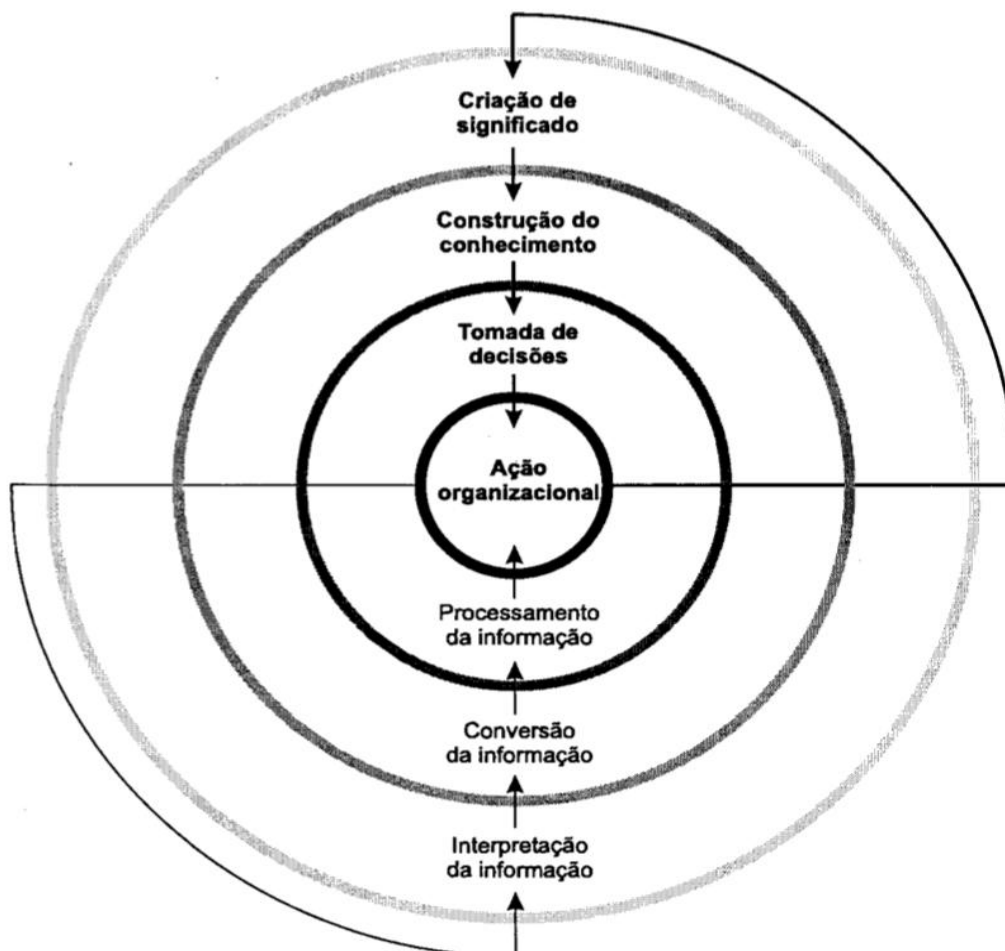


Fonte: Barreto(2002, p. 70).

A informação enquanto produto e insumo de um esquema cíclico e retroalimentar foi um modelo de pensamento exaustivamente trabalhado na área da Administração, Ciência da Computação e Ciência da Informação. Na perspectiva administrativa, Choo (2006) elenca três funções para a informação em uma organização: a informação é usada para dar sentido ao ambiente externo; é usada para gerar novos conhecimentos e, por fim, usada para subsidiar processos decisórios. As etapas são apresentadas no seguinte esquema:

⁹A informação como coisa, tal como foi colocado por Capurro (2007, p. 166).

Figura 4- Organograma da organização do conhecimento



Fonte: CHOO (2006, p. 31).

Conforme o organograma da organização do conhecimento, a interpretação da informação está ligada a etapa de construção de significado, ou seja, as organizações, nesse primeiro momento, usam a informação para entender o ambiente ao seu redor. Após atribuir significado para as informações sobre o ambiente externo, seja para identificar uma oportunidade ou ameaça, é necessário elaborar um plano de ação. Essa fase corresponde à construção do conhecimento, na qual a informação será convertida em conhecimento. E, por fim, no processamento da informação as organizações já estão habilitadas para chegar ao processo decisório e assim consumarem a ação administrativa (CHOO, 2006).

No caso do sistema da comunicação científica, a informação científica é tanto insumo, pois subsidia posteriores pesquisas e mantém o fluxo de produção de conhecimento, quanto o produto da atividade científica. Dito isso, é interessante ressaltar que:

Devendo a pesquisa científica resultar em conhecimento novo para ser incorporado ao estoque universal, é preciso que, em cada pesquisa científica, saiba-se qual é o estado-da-arte do conhecimento sobre um dado tópico, a fim de que se possa planejar o projeto de pesquisa e se ter certeza de que resultado obtido efetivamente representa um acréscimo ao conhecimento até então existente (LEITE, 1991, p. 10).

No entanto, no contexto de qualquer organização não há fluxo de informação e conhecimento sem o fator humano. Schweitzer, Rodrigues e Rados, (2011), parafraseando Le Coadic (2004), dizem que a informação é dependente do fator humano, pois são as pessoas quem atribuem significado aos dados, tornando-os informação que será assimilada e assim estocada na sua bagagem individual resultando no conhecimento. Nesse panorama, a sistematização dos processos comunicacionais passa a abarcar tanto o trânsito de conhecimentos tácitos quanto explícitos, e conceitos como gestão da informação e do conhecimento são importados para a área da comunicação científica.

2.2.4 Gestão do conhecimento e sistemas de comunicação

Segundo Leite (2007, p. 147), a gestão do conhecimento “está relacionada com a criação de condições férteis, a condução de situações ótimas, viabilizadoras para que o conhecimento seja criado, compartilhado, assimilado e convertido em benefícios aplicáveis à consecução dos objetivos de uma determinada organização. A evolução do termo iniciou-se na década de 1980, período marcado pelo gerenciamento de bancos de dados; anos 90 focou no aprimoramento do atendimento ao cliente; e o último e atual estágio valoriza o fator humano com a interações sociais mediadas pelos recursos digitais (BARBOSA; SEPÚLVEDA; COSTA, 2009). A aplicação desse termo, derivado da Administração, se faz imprescindível no meio acadêmico, uma vez que tal ambiente é supostamente suscetível ao compartilhamento de informações em prol de seu compromisso com a produção científica.

Ao sustentar a aproximação e a complementariedade conceitual entre a gestão do conhecimento e da comunicação científica, Leite (2007, p. 142) elenca três argumentos:

O primeiro argumento é que todos os fluxos de informação e conhecimento de uma determinada organização efetivam-se mediante um sistema de comunicação subjacente, o qual influencia e é influenciado pela cultura da organização. O segundo argumento é que a cultura e a comunicação, por sua vez, contribuem para criação das condições necessárias à implementação da gestão do conhecimento. O terceiro argumento, diz respeito à cultura influenciando os processos de comunicação, uma vez que ela determina hábitos, valores, normas, condutas e outros fatores. Todos estes fatores, por sua vez, influenciam diretamente os processos de comunicação.

Embora “gestão da informação” e “gestão do conhecimento” sejam termos correlatos seus significados são distintos. A gestão da informação está inserida no processo de gestão do conhecimento (LEITE; COSTA, 2007), sendo que a primeira se restringe ao manejo do conhecimento explícito, ou seja, conhecimento registrado, armazenável e tangível.

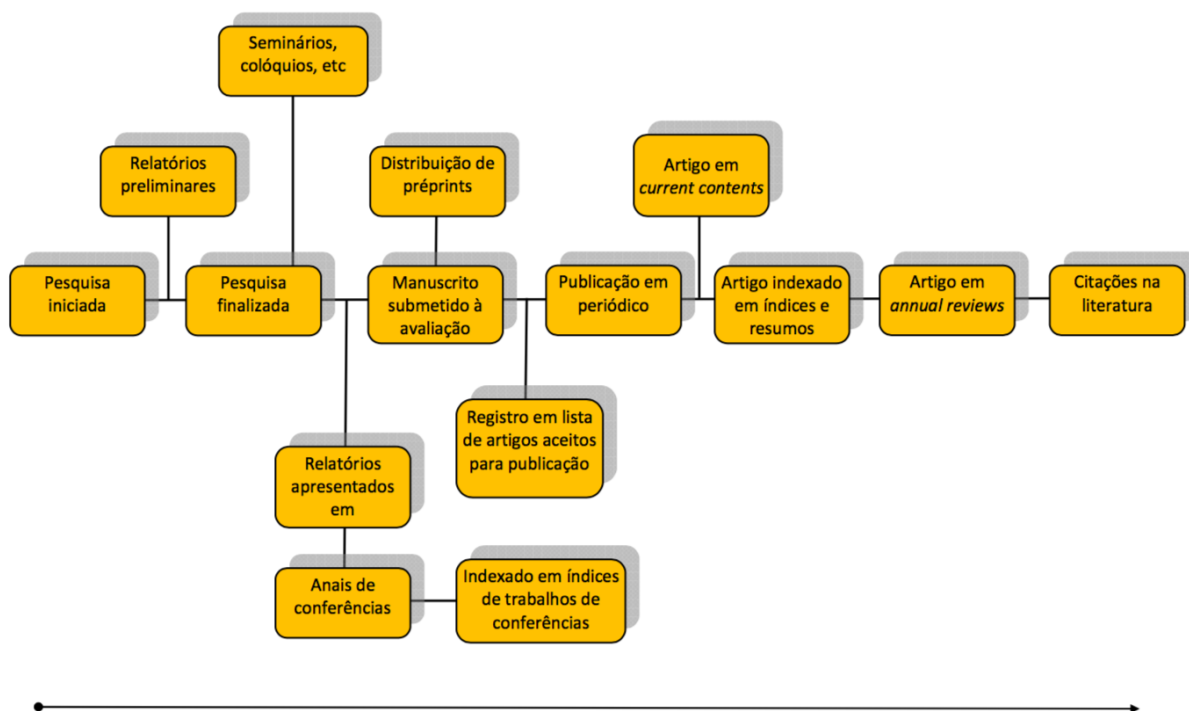
A respeito da relação entre as TIC's e a gestão da informação e do conhecimento, Barbosa, Sepúlveda e Costa (2009, p. 18) destacam três aspectos. O primeiro diz que tais tecnologias permitem o acesso a informações úteis no ambiente laboral; o segundo incentiva o compartilhamento de informações ao potencializar a comunicação entre os funcionários; e o terceiro possibilita o armazenamento e recuperação da informação registrada.

Os processos de comunicação, por sua vez, estão estruturados em sistemas que descrevem a dinâmica dos fluxos de informação, e consequentemente esclarecem atores e os mecanismos envolvidos na atividade científica. Leite (2011) descreve alguns modelos de sistemas de comunicação que foram elaborados entre a década de 1970-2011.

No modelo de Garvey e Griffith (1964 *apud* LEITE, 2011) os autores se concentram na troca de informações intrapares, ou seja, entre os cientistas que estavam ativamente envolvidos na pesquisa. Por seu modelo ter sido primeiramente concebido na área da Psicologia, a análise dos autores cobre desde aspectos cognitivos, como quando o pesquisador formula a ideia de pesquisa e conversa com

seus colegas a respeito, até a etapa de divulgação das pesquisas por meio de citações.

Figura 5- Modelos de Garvey e Griffith

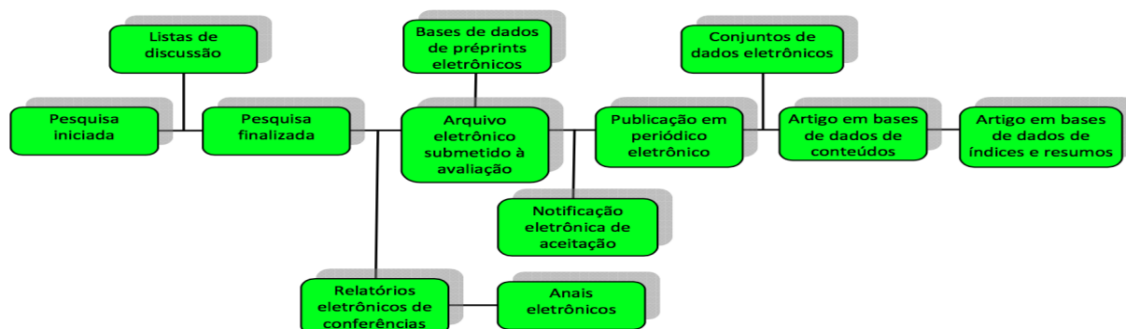


FONTE: Garvey e Griffith (1964 *apud* LEITE 2011, p. 54).

No início do século XXI Hurd (1996 *apud* LEITE, 2011) fez adaptações ao modelo de Garvey e Griffith incluindo as TIC's.

[...] a criação de novos conhecimentos por si não é suficiente, pois, até mesmo para servir como investimento, o conhecimento deve ser comunicado para as próximas gerações e também para pesquisadores parceiros, pares, de modo que eles possam aplicar, testar e a partir dele construir novos conhecimentos (HURD, 1996 *apud* LEITE, 2011, p. 29-30)

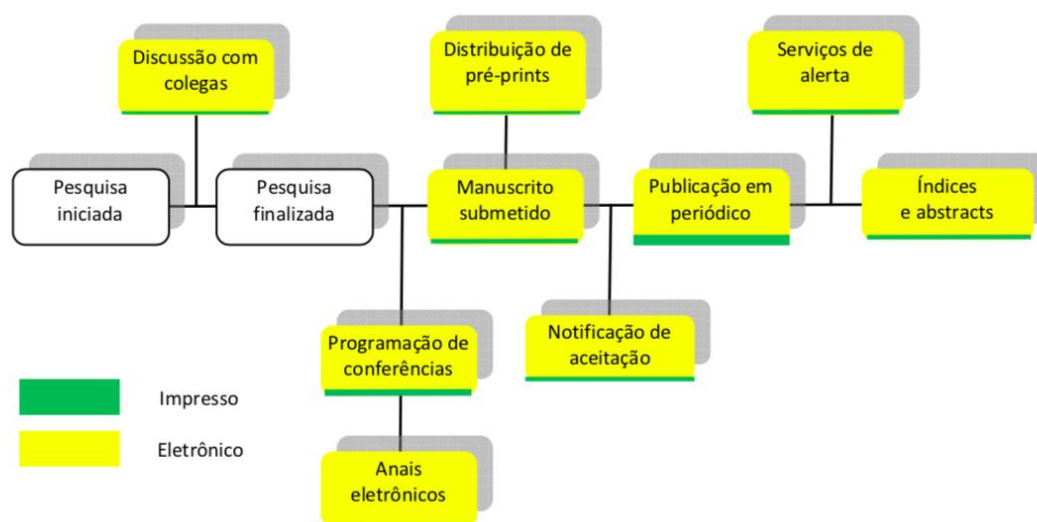
Figura 6- Modelo de Garvey e Griffith modernizado por Hurd



Fonte: Hurd (1996 *apud* Leite 2011, p. 56).

Hurd conceitua modernização como adaptação dos aparatos tecnológicos para continuar e otimizar processos que já eram realizados sem essa tecnologia (1996 *apud* LEITE, 2011). Porém o modelo proposto por Hurd é hipotético, não refletindo a realidade dos processos. Essa observação é feita por Costa (2000 *apud* Leite, 2011, p. 57) que desenha um sistema que imbrica procedimentos com documentos impressos e eletrônicos. Outro diferencial pertinente no modelo proposto por Costa (2000) é que tanto o conhecimento tácito quanto o explícito são mediados pelos meio eletrônicos.

Figura 7- Modelo híbrido de Costa



Fonte: Costa (2000 *apud* Leite, 2011 p. 57)

A respeito das mudanças e permanências acarretadas pela inclusão digital na comunicação científica, o seguinte quadro foi elaborado por Schweitzer, Rodrigues e Rados (2011):

Tabela 1- Quadro comparativo das etapas da comunicação científica

PROCESSOS	ANTES DAS TIC's	DEPOIS DAS TIC's
PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	Livros, periódicos, teses e dissertações impressas, obras de referência.	Livros e periódicos eletrônicos, bases de dados, bibliotecas digitais de teses e dissertações, portais de periódicos, bases de referência.
COMUNICAÇÃO ENTRE PARES	Por meio de cartas e relatórios impressos, via correio. Encontros e conferências.	Correio eletrônico, listas de discussões, grupos em rede. Teleconferências.
PRODUÇÃO	Relatórios manuscritos, datilografados, calculadoras para quantificação de dados.	Programas de edição de textos, <i>softwares</i> estatísticos, ferramentas de colaboração.
DISSEMINAÇÃO DA INFORMAÇÃO	Livros e periódicos impressos	Periódicos eletrônicos. Livros eletrônicos, <i>sites</i> .
ARMAZENAMENTO DA INFORMAÇÃO	Bibliotecas e centros de documentação.	Bibliotecas digitais, repositórios digitais (<i>open archives</i>), bases de dados eletrônicas.
RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO	Índices e catálogos. Auxílio de bibliotecários nas instituições.	Mecanismos de busca/recuperação da informação; serviço de referência virtual.
LOCAIS DE PESQUISA	Bibliotecas e centros de documentação.	Estações de trabalhos institucionais ou domésticas. Acesso remoto a materiais

		eletrônicos.
--	--	--------------

Fonte: Schweitzer, Rodrigues e Rados (2011, p. 92).

2. 2. 5 Canais da comunicação científica e a inserção das TIC's

Antes da incorporação da internet nas atividades científicas, a divisão entre canais formais e informais na comunicação científica se apresentava de maneira mais clara. Canais formais eram meios caracterizados principalmente pela a informação impressa, tais como: artigo científico, periódico, livros, atas e relatórios. Ao passo que canais informais eram dominados pela oralidade, como por exemplo: conversas entre colegas, conferências, contato via telefônica, cartas. Meadows (1998) anteviu muitas das questões trazidas pela introdução das TIC's, porém não imaginou que o meio digital fosse se estruturar tanto ao ponto de ser muito perceptível a diferença entre um e-mail pessoal e um artigo científico eletrônico.

For example, the distinction between formal and informal information channels sits uneasily with the use of computers and networks. The difference between a handwritten letter and a published journal is very clear; the distinction between an electronic mail message and an electronic journal is not. Both can be sent to any size of audience from one individual upward; both are disseminated via the same channels and can be accessed by readers the same computer screens (MEADOWS, 1998, p. 37).

E embora, a inserção das tecnologias digitais já fosse objeto de estudo do campo da Administração desde a década de 1970, pouco tempo depois da popularização do *PersonalComputers* , trabalhos que versavam sobre tais impactos na comunicação científica foram surgindo no fim do século XX, como relata Jack Meadows:

Thus, computers entered research communication once removed from the research front—handling secondary, rather than primary, information. From the viewpoint of research communication, however, the electronic medium become really interesting only when it can handle every type of information to supplying primary information via computers has taken a little time to accomplish for three basic reasons: the capacities of the computers, themselves; differences in the nature of primary and secondary publication; and differences in the way researchers handle these two types of publication (MEADOWS, 1998, p. 33).

Na época em que o trabalho de Alencar (2000) problematizava o uso da Internet como canal de comunicação entre pesquisadores, ainda havia uma ideia opaca sobre como os computadores seriam os mediadores da informação. Sendo que

o escopo da sua pesquisa se limitava as funções da Internet no início do século XXI, analisando o uso de recursos como o correio eletrônico e o fax. Em tal contexto, o uso da internet estava vinculado ao canal informal, visto que a tecnologia potencializava a interação interpessoal entre cientistas. Mas, como esclarece Moreira (2005, p. 59):

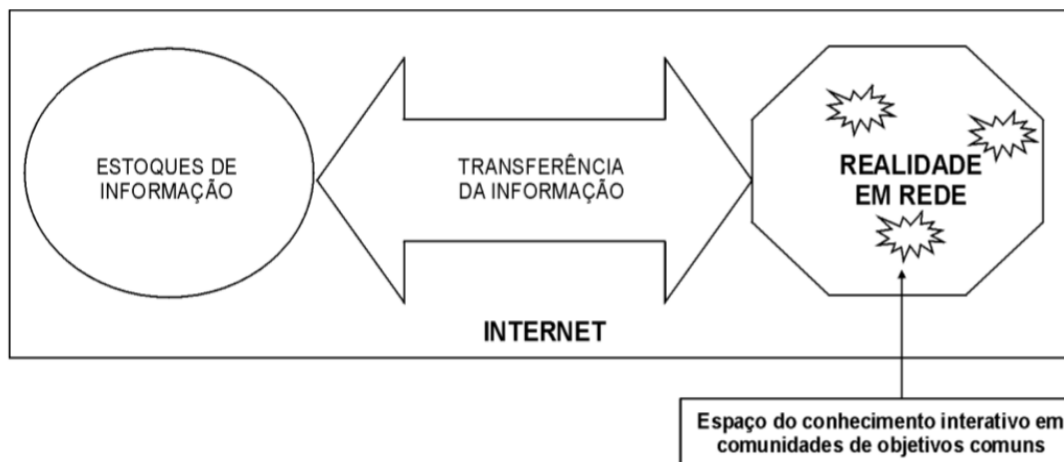
[...]hoje, contudo, sabe-se que a internet é ao mesmo tempo formal e informal e que os tipos de comunicação se interpenetram também em seus aspectos formal e informal. Trata-se de um canal plural por excelência. As listas de discussão, por exemplo, não são compostas somente de oralidades escritas, nem são puramente formais como os artigos, mas certamente compõem-se da estrutura de ambas as formas de comunicação. Isso tem tornado cada vez mais comum a organização e disponibilização das mensagens geradas no interior dessas listas como fonte de pesquisa.

Para Barreto, a tecnologia modificava de maneira estrutural o trânsito de informações, as formas de aquisição e distribuição da informação. De acordo com a autora, as TIC's:

[...] modificaram aspectos fundamentais, tanto da condição da informação quanto da condição da comunicação. Essas tecnologias intensas modificaram radicalmente a qualificação de tempo e espaço entre as relações do emissor, os estoques e os receptores da informação (BARRETO, 2002, p. 73).

A influência da tecnologia na vida humana não é uma questão simples. A popularização da internet suscitou principalmente na virada do século, uma abundante gama de trabalhos, ora tecnófilos ora tecnofóbicos, a respeito das mudanças ou permanências que tal intervenção estava trazendo. Como abordado anteriormente, objetos técnico-tecnológicos podem auxiliar na erupção de consequências revolucionárias, tal como foi o caso da prensa, cujos efeitos influenciaram até mesmo a estrutura cognitiva da sociedade. Estudos sobre a história da leitura comprovam a via mútua de influências entre tecnologia e sociedade (MANGUEL, 2005). Mas voltando ao caso do espaço virtual, Barreto concebeu o mundo digital como um espaço interativo onde as trocas de informações são incessantes e cíclicas. Um espaço apropriado tanto para armazenamento de informações quanto para geração de informações, e com o adendo do registro que nesse contexto pode se estender para o campo da oralidade (conferências virtuais, conversas por chats).

Figura 8- Esquema de trânsito da informação com o advento da Internet



Fonte: Barreto (2002, p. 73).

A posição de Barreto (2002) é de que a partilha de conhecimento tácito é impossível, visto que não podemos dividir experiências. É possível relatar nossas vivências, mas nosso aprendizado, interpretação e leitura dos fatos sempre será limitada ao entendimento individual. Porém, o objetivo do compartilhamento de conhecimento não é tirar essa dimensão pessoal e cognitiva, mas voltar a atenção para processos de aprendizado que envolvem interação social e não se limitam aos canais formais de informação.

2.2.6 Redes de colaboração e compartilhamento do conhecimento

Uma rede social compreendida como um agrupamento de pessoas organizadas em torno de um objetivo em comum não é uma concepção nova, visto que na experiência cotidiana de qualquer pessoa é perceptível esse tipo de organização. Para fins de pesquisa na área das Ciências Sociais há duas concepções de rede social: rede social estática e rede social dinâmica. A primeira se concentra em analisar a estrutura da rede afim de identificar os nós e ramificações de determinado grupo social, ao passo que a segunda foca os elementos que compõem essa rede, analisando a maneira com os membros interagem e se mobilizam para atuar. (MARTELETO, 2001) E ainda segundo Balancieri (2004, p. 25) “uma rede não se

reduz a uma simples soma de relações, e a sua forma exerce uma influência sobre cada relação.”

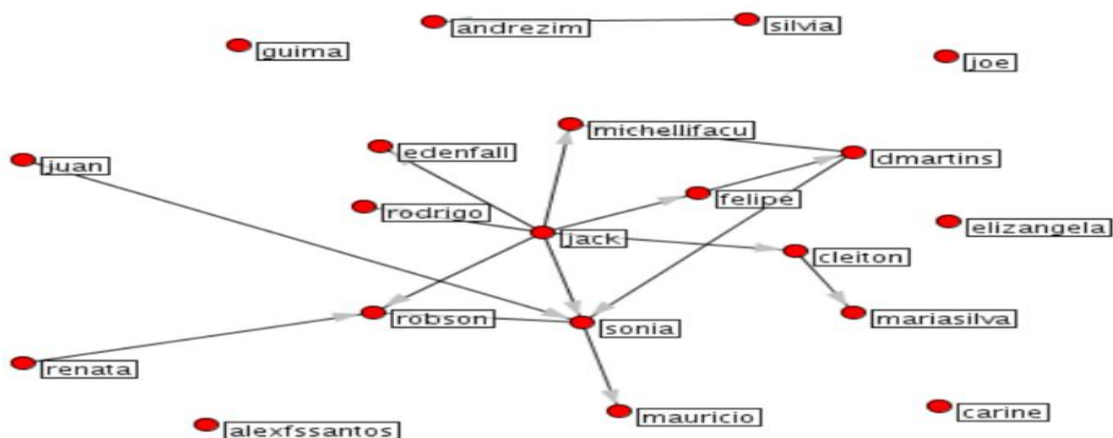
Martins (2012) traçou uma trajetória histórica a respeito do desenvolvimento da análise de redes, e apontou a sociologia como precursora desse tipo de entendimento. A primeira sistematização de um estudo focado na dinâmica relacional das redes foi a sociometria, criada por Jacob Moreno e complementada posteriormente pela Teoria dos Grafos de Paul Erdős. Quanto à sociometria, observa-se que:

[...] buscava ser mais que um método, uma ferramenta analítica, mas uma maneira de se pensar e atuar nas redes. Além disso, um dos pontos cruciais para os analistas estruturais de rede era se contrapor de algum modo as grandes categorias estáticas da sociologia clássica, considerando que seria papel da análise de redes explicar como poderiam surgir essas categorias a partir da densidade de relações entre pessoas e seus múltiplos grupos em potencial. A ideia era primeiro avaliar a densidade de laços entre pessoas para depois, então, propor categorias de agrupamento (MARTINS, 2012, p. 18).

No entanto, essa área do conhecimento ainda pertencia à concepção estrutural/estática da rede, isto é, se proponha a investigar as redes relacionais como entidades estáticas que permitissem a identificação de seus componentes e a direção de suas conexões. O sociograma ilustra tal lógica, sendo os pontos vermelhos os atores, as linhas as conexões e as setas o sentido da conexão, isto é, quem começou a relação (MARTINS, 2012, p. 28).

É pertinente recordar que o modelo de pensamento sistêmico também contribuiu para a popularização da lógica das redes. E juntamente com a expansão da internet, ficou ainda mais compreensível a necessidade de se investigar a dinâmica das redes.

Figura 9- Exemplo de sociograma



Fonte: MARTINS (2012, p. 28).

Tanto Marteleto (2000) quanto Balancieri (2004) associam a questão da influência às relações de poder, que se comportam de maneira horizontal, uma vez que as redes não apresentam linearidade nem hierarquia. Desse modo, o fluxo de informações em tal dinâmica de organização demonstra peculiaridades. Tal como observado por Marteleto (2001, p. 71): “Estudar a informação através das redes sociais significa considerar as relações de poder que advêm de uma organização não-hierárquica e espontânea e procurar entender até que ponto a dinâmica do conhecimento e da informação interfere nesse processo”.

Nas redes sociais, cada indivíduo tem sua função e identidade cultural. Sua relação com outros indivíduos vai formando um todo coeso que representa a rede. De acordo com a temática da organização da rede, é possível a formação de configurações diferenciadas e mutantes (TOMAEL; ALCARÁ; CHIARA, 2005, p. 93).

Antes de entrar nas implicações acarretadas pela mediação das TIC's, é válido lembrar que as redes de relações entre pesquisadores já se desenhavam com a nomenclatura de colégios invisíveis. Embora, o termo “rede social” seja mais abrangente e heterogêneo do que “colégio invisível”, cuja denotação está firmemente ligada à comunidade científica. Outro afastamento entre os termos é a dinâmica ainda, direta ou indiretamente, hierárquica nos fluxos informacionais de um colégio invisível. Nesse sentido, Meadows e Zucalla explicam que:

Invisible colleges and similar types of groupings are probably best viewed as differing methods of organizing interaction. They may change as the nature of research and its environment change. To the extent that such groupings are concerned with informal communication, they suggest that three basic principles are at work. Lower status researchers are more likely to seek information from higher status researchers than conversely. Higher status researchers are more likely to seek information from other higher researchers than from some lower researchers (MEADOWS, 1998, p. 143).

Invisible college specialists communicate often with specialists from their main network, but they also develop “weak ties” to researchers outside this network. Ties with other scientists prevent researchers from becoming psychologically over-invested in one subject and allow them to focus on originality in problem solving (ZUCALLA, 2006, p. 2).

Na CI a exploração da análise das redes reverberou em diversas linhas de investigação, dentre elas os estudos das redes de colaboração. A colaboração científica, segundo Balancieri (2004), pode ser dividida nos seguintes gêneros: redes de citações e redes de coautoria. As redes de citações tem um papel fundamental como parâmetro de qualidade das publicações dentro de uma área de interesse. São disciplinas integrantes dessa área a bibliometria, cienciometria e informetria. Quanto às redes de coautorias, Balancieri (2005) aponta que estudos de tal natureza se iniciaram na década de 1960 e que os colégios invisíveis foram as primeiras redes de relacionamento entre os pesquisadores. Zucalla (2006) problematizou que, embora o uso de tal termo tenha sido recorrente, os colégios invisíveis não possuíam uma definição acertada entre os especialistas. Parte do problema se devia a necessidade de produção material, ou seja, o funcionamento de um colégio invisível dependia do quanto essa organização ajudava seus membros na visibilidade de seus projetos e publicações. A autora ainda coloca que os laços de um colégio invisível só eram bem “firmados” se existissem chances dessa rede se tornar um grupo de pesquisa efetivo, com financiamento, local de trabalho e a devida institucionalização de suas atividades. Por essemotivo, Cronin (1982 *apud* ZUCALLA, 2006, p. 3) colocava que tal organização científica não é o melhor sistema de comunicação informal: “[...] is that the invisible colleges is disadvantage as an informal communication system since it is at risk of being unstable, short-lived, expensive to maintain and resistant to institutionalization”.

Na década de 1970, Balancieri (2005, p. 66) averigua que o grau de colaboração é maior na área das Exatas do que nas das Humanas, provavelmente, devido à dependência de recursos materiais, tais como: equipamentos e laboratório

para subsidiar as pesquisas. O autor também observa que a cooperação só se realiza se houver um produto concreto de tal parceria, como um projeto ou publicação que credite devidamente seus colaboradores. Consequentemente, nas décadas seguintes, anos 1980 até meados da primeira década do século XXI, é consolidada a percepção que obras colaborativas possuem mais impacto na comunidade científica e tendem a ser mais citadas e reconhecidas pelos seus pares.

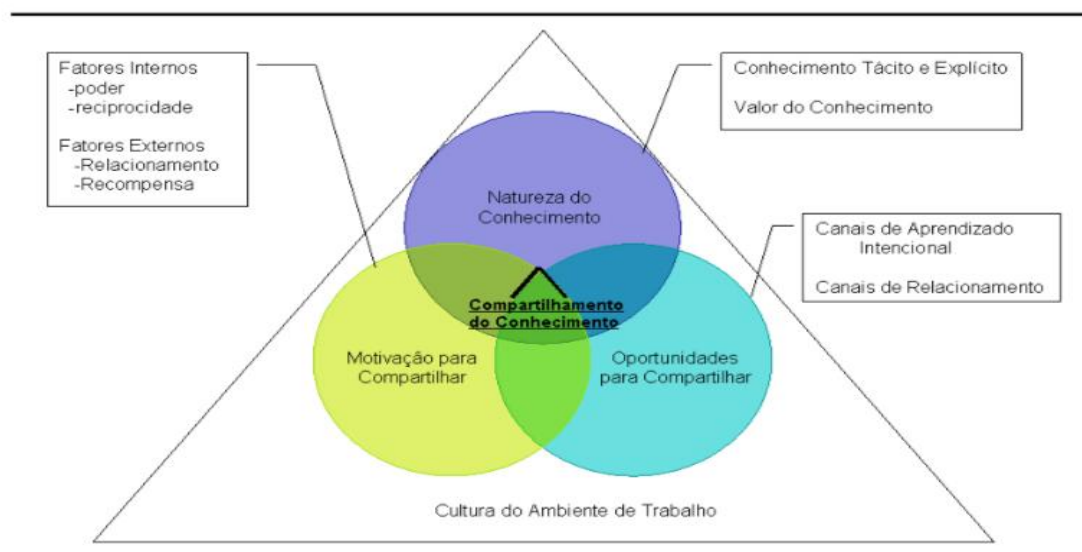
Outro aspecto constituinte da colaboração científica é o compartilhamento de conhecimento. Embora pareça contraditório abordar tal tema na comunicação científica, visto que o funcionamento da ciência se dá pela divulgação e disseminação do conhecimento científico, tal tópico não se restringe a proteção de informação (mesmo que esta aconteça no meio científico)(ALCARÁ et al., 2009).E dialoga com temas previamente explanados como gestão do conhecimento e sistemas de comunicação.

O compartilhamento de conhecimento é um processo complexo, valorizado e induzido a um equilíbrio do poder dentro das organizações. O conhecimento é dependente do relacionamento social entre indivíduos para sua criação, compartilhamento e uso(ALCARÁ et al., 2009). Macedo (1999) corrobora tal colocação ao afirmar que as redes humanas são fundamentais para a disseminação de informações em qualquer gênero de organização, por ser ainda o meio mais rápido e eficiente para se circular informação, embora não haja o controle que a informação registrada dispõe.

Porém, apesar dos visíveis benefícios de tal prática, existem fatores que influenciam tanto no incentivo quanto na restrição do compartilhamento. Estudos no âmbito empresarial apontaram que os principais fatores inibitórios no compartilhamento de conhecimento são: competitividade, inibição social, preferências no modo de comunicação e partilha intra e – extra grupo (ARDICHVILLI et al., 2006).

No contexto da comunidade científica, Alcará et al. (2009) adaptou o modelo proposto por Iped, na qual são classificados fatores motivacionais internos e externos, que levam a inibição ou incentivo do compartilhamento; a natureza do conhecimento, tácito e explícito; canais de relacionamento.

Figura 10- Esquema de fatores que influenciam o compartilhamento de conhecimento



Fonte: Iped2003 *apud* Alcará (2009, p. 175.)

Analizando o compartilhamento do conhecimento científico entre membros de grupos de pesquisadores da Universidade Estadual de Londrina, Alcará et al. (2009) constataram que as relações pessoais são fundamentais para a partilha, tendo sido frequentemente citados pelos entrevistados fatores como confiança e amizade. Em contrapartida, os fatores inibidores foram: receio de exploração, falta de reciprocidade na partilha de informações e reconhecimento pessoal em detrimento do apoio coletivo. As autoras também abordaram a questão da obrigatoriedade do compartilhamento, visto que os pesquisadores muitas das vezes não dispõem de tempo para realizar a revisão de literatura, sendo mais eficiente recorrer a algum colega que esteja produzindo na área (ALCARÁ et al., 2009).

Quanto à natureza do compartilhamento, ele pode ser unilateral e intencional. O compartilhamento intencional está relacionado com canais informais, tais como: bancas avaliadoras e orientações acadêmicas; enquanto o unilateral está ligado à informação registrada, como por exemplo, revisão de literatura e processos afins (onde não ocorre interação) (ALCARÁ; CHIARA; TOMAEL 2010 *apud* SANTOS, 2017, p. 32). O estudo de Alcará, Chiara e Tomael (2010) elenca mais sete tipos de compartilhamentos, sendo que tal classificação está intimamente ligada a fatores que

influenciam o compartilhamento, como sentimento de pertencimento, inibição social, receio de retorno negativo e reciprocidade.

E introduzindo a dimensão tecnológica na discussão, há o entendimento de que o compartilhamento do conhecimento está baseado em três mitos: o primeiro se detém aos aparatos tecnológicos se preocupando com armazenamento da informação; o segundo também é marcado pelos recursos materiais, porém com ênfase para a tecnologia como alternativa para promover a partilha de conhecimentos de forma mais barata e menos dispendiosa; e, por fim, mas não menos importante, a crença de que o compartilhamento só ocorre em ambiente livres de competitividade(ALCARA; CHIARA; TOMAEL, 2005).

It is clear that access to networks encourages teamwork. The ability for everyone to access the same data and to interact easily in their use aids joint endeavors. At the same time, networking can help in integrating the group. Indeed, it may help to extend the group's influence both in terms of numbers and in geographical spread (MEADOWS, 1998, p. 113)

o que caracteriza a atual revolução tecnológica não é a centralidade de conhecimentos e informação, mas a aplicação destes conhecimentos e dessa informação para a geração de conhecimentos e de dispositivos de processamento/comunicação da informação, em um ciclo de realimentação cumulativo entre a inovação e seu uso. [...] As novas tecnologias da informação não são simplesmente ferramentas a serem aplicadas, mas processos a serem desenvolvidos (CASTELLS, 2002, p. 69).

Novas idéias (sic) científicas, a criação de novas tecnologias e a formação de bons profissionais suplantaram a possibilidade de existência de instituições isoladas. Ademais, crescentes restrições orçamentárias, por um lado, a existência de diferentes centros apresentando capacidades semelhantes e a submissão internacional da ciência e tecnologia em acréscimo a melhores meios de comunicação, por outro lado, resultaram na formação de redes de atividades de pesquisa. Os principais objetivos dessas redes são a pesquisa, a educação e o desenvolvimento tecnológico cooperativo, a cooperação externa e as atividades interdisciplinares (BALANCIERI, 2004, p. 90).

Os desdobramentos advindos das tecnologias digitais não se restringem as etapas de aquisição e transferência de informação. As métricas utilizadas para avaliar a qualidade do produto da atividade científica costumavam se restringir a técnicas como o fator de impacto e bibliometria tradicional, na qual se dedica ao número de citações. No contexto dinâmico das publicações em ambientes digitais, surgiram métricas alternativas, que ficaram popularizadas pela alcunha de *altmetrics* ou altimetria (BARROS, 2015). Como uma sofisticação das métricas convencionais, a altimetria não se restringe a documentos formais, tais como publicações acadêmicas,

estendendo sua análise a informações registradas na mídia, como a menção do trabalho de determinado autor em uma rede social. Como exposto por Barros (2015, p. 21) “As chamadas altmetrics podem ser definidas como o estudo e uso de medidas de impacto acadêmico com base na atividade de ferramentas e ambientes online, e nesse sentido ser encarados como um subconjunto da webmetria e da cientometria”.

2.3 Redes Sociais na comunidade científica

Mídias sociais, popularmente evocadas como redes sociais, são recursos planejados para reunir as pessoas através de nichos de interesse e para manter ou ampliar uma rede pessoal de contatos. Inicialmente pensadas para o público em geral, tendo começado com as comunidades no Orkut até se desenvolver em ferramentas mais sofisticadas como Facebook, Twitter, Instagram (KEEN, 2012). Tais mídias adentraram o mundo científico evocando nomes como Mendeley, Academia.edu e *Research Gate*. Os tópicos subsequentes abordam o desenvolvimento desse tipo de ferramenta bem como apresenta as funcionalidades do *Research Gate*.

2.3.1 A evolução da Web

Pierre Levy (2000), um dos principais especialistas em cibercultura, ramo de estudo que investiga os efeitos das TIC's na sociedade, dedicou boa parte de sua extensa bibliografia em elucubrações sobre o que chamou de “as novas relações com o saber”. Sua abordagem, marcadamente filosófica e preconizadora, explanou como as tecnologias digitais foram se incorporando aos mais diversos setores da vida social, e frequentemente, de maneira permanente. No entanto, apesar do recorrente uso de termos como ciberespaço, ambiente digital ou mundo *web*, não encontramos maiores esclarecimentos quanto ao funcionamento desse ambiente.

A *web* teve origem no *software Enquire*, desenvolvido por Tim Berners-Lee em 1989. Concebido para sanar o problema da perda de informações da Organização para Investigação Nuclear (CERN), o *software* se baseava em um sistema de textos conectados por hiperlinks em uma rede mundial de computadores. Sem entrar em detalhes técnicos, nas palavras de Koo (2011, p. 75-76), o ambiente *web* é:

A Web não é mais um conjunto de páginas estáticas de HTML que descreve algo sobre o mundo. Cada vez mais, a web é o mundo, porque tudo e todos que fazem parte desse mundo são representados em um “espelho de

informação”, em uma aura de dados que, quando capturados e processados inteligentemente, oferecem oportunidades extraordinárias na construção de novos conhecimentos, desenvolvimento social e humano, e também no consumo, conforto e aspectos sócio-ambientais etc.

O autor faz um apanhado das principais características de cada estágio evolutivo da web:

Web 1.0- Marcada pela a conexão de informações, sendo parte de seu repertório: portais corporativos, mecanismos de busca, websites, servidores de arquivos entre outros.

Web 2.0- Caracterizada pela conectividade entre as pessoas, tendo como maior expoente as redes sociais: portais de comunidades, weblogs, wikis, redes sociais, chats entre outros.

Web 3.0- Relaciona conhecimento e utiliza extensivamente as disciplinas semânticas, tendo como exemplos: taxonomias, ontologias, web semântica entre outros.

Embora sejam apresentadas em uma ordem cronológica, Koo (2012) adverte sobre a coexistência entre as modalidades de web, uma vez que o aprimoramento de uma tecnologia não significa necessariamente a sobreposição de uma pela a outra. As linhas que separam uma geração de web da outra também se mostram muito tênues, e em última análise, é perceptível o comportamento cumulativo de uma tecnologia para a outra (KOO, 2012) Na relação entre a Web 2.0 e 3.0, por exemplo, o autor coloca que a Web 3.0 é um aprimoramento da primeira, pois a capacidade de relacionar informações está aumentada e operações mais complexas podem ser gerenciadas. Sendo assim, o grande divisor entre as duas Web's é a web semântica.

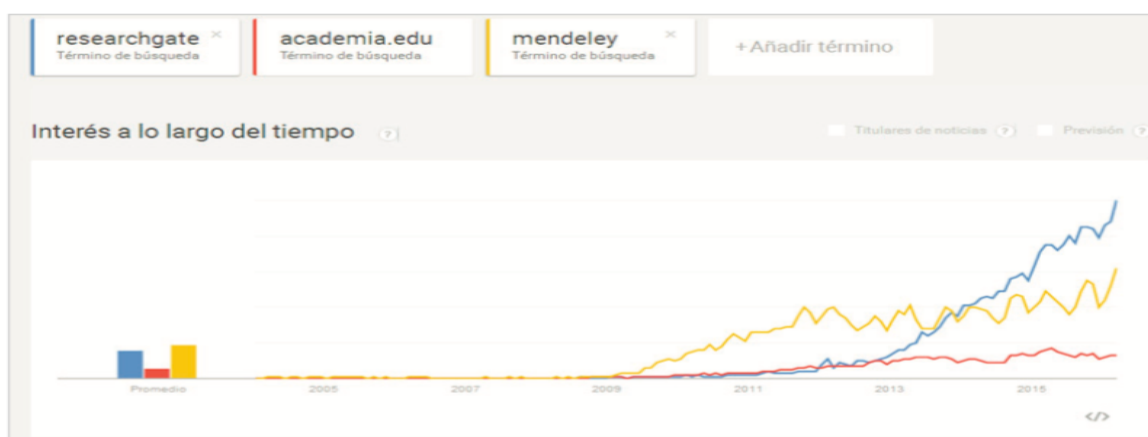
A web semântica permite que as palavras, termos, e expressões sejam usadas em contexto. Como o modelo da Web 3.0 é mais personalizado as chances de recuperar informações relevantes para o solicitante são maiores, visto que a combinação inteligente de informações disponíveis no ambiente digital diminui as ambiguidades e permiti que o sistema possa trabalhar com o significado ao invés da palavra literal. (KOO, 2012)

Aplicando tal lógica, podemos deduzir que plataformas como o *ResearchGate* e a *Academy.edu* sejam pertencentes da Web 2.0, tendo suas funcionalidades fortemente ligadas às conexões interpessoais entre seus usuários. Enquanto ferramentas como *Altmetrics.com* são equiparáveis a Web 3.0 por se utilizarem de redes sociais e promoverem uma junção entre as funcionalidades de web 1.0 e a web 2.0.

2.3.2 Research Gate

Lançado em 2008 e desenvolvido pelos doutores IjardMadish e SorenHofmayer, a plataforma *Research Gate* é uma rede social feita por cientistas para cientistas¹⁰. Apontado por Orduña-Male, Martín-Martín e López-Cózar(2016) como a primeira rede social particular pensada para a comunidade científica em escala mundial, a plataforma permite que seus usuários se reúnam por área de interesse, linhas de pesquisas e compartilhem publicações de sua autoria (de forma aberta ou mediante requerimento para o autor). Por se tratar de um serviço gratuito e com funcionalidades mais sofisticadas do que as demais mídias científicas, como o Google Acadêmico, a popularidade de tal mídia social já era uma progressão esperada, como está ilustrado abaixo:

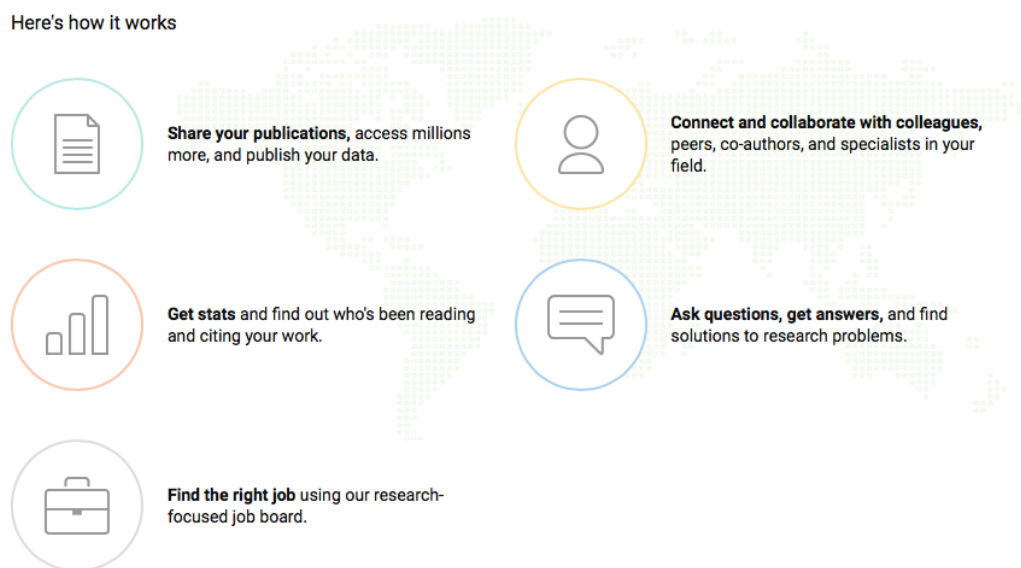
Gráfico 2- Popularidade das mídias científicas



Fonte: Orduña-Male, Martín-Martín e López-Cózar (2016, p. 306).

¹⁰ Disponível em: <<https://www.researchgate.net/about>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

Figura 11- Funcionalidades do *Research Gate*



Fonte: *Research Gate* site <<https://www.researchgate.net/about>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

A mídia também proporciona fóruns de debates, conversações em tempo real, uma aba exclusiva para perguntas para determinado usuário, além de sincronizar com outras mídias sociais como o LinkedIn, Facebook e Twitter. Porém, apesar dessa riqueza de possibilidades, Santos (2017) em um estudo realizado entre os usuários pertencentes ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação de Londrina, constatou que ainda é pequeno o número de adeptos a rede, e que a principal função utilizada é a de compartilhamento de publicações em detrimento dos mecanismos de interação sociais (mensagens, chats, fóruns).

3. METODOLOGIA

Segundo Creswel (2007) um estudo misto mescla elementos da pesquisa qualitativa e quantitativa. Um estudo misto sequencial é caracterizado por uma fase qualitativa ou quantitativa seguida de uma fase qualitativa ou quantitativa, essa modalidade de método é característico de pesquisas com o enfoque descritivo e explicativo, na qual após um levantamento de dados quantitativos é necessário uma análise de conteúdo com um pequeno número de elementos de uma amostra para realizar inferências que não se sustentam exclusivamente com as constatações quantitativas. Sendo assim, a presente pesquisa se enquadra como um estudo misto sequencial, tendo uma fase de coleta de dados quantitativos, levantamento estatístico, seguida de uma fase qualitativa que consistiu em um questionário semiestruturado, com questões majoritariamente abertas, aplicado a um pequeno número de componentes da amostra. Os dados quantitativos foram extraídos da Plataforma Lattes e da mídia social *Research Gate*.

3.1 Coleta de dados

A delimitação territorial se restringiu a comunidade acadêmica da Universidade de Brasília, no campus Darcy Ribeiro. Os departamentos selecionados para a análise obedeceram a duas variáveis: maior número de membros na plataforma e maior número de membros ativos, denominação baseada no número de membros com pontuação RG. A pontuação RG é uma métrica estimada pela própria mídia social que considera o número de seguidores, número de interações no chat e o número de publicações no site. Foi selecionado um departamento de cada área do conhecimento (Tabela 2), considerando o departamento com maior número de usuários do *Research Gate*. A extração de dados se restringiu aos usuários que possuíam pontuação RG, visto que essa variável indica os usuários que participam ativamente da mídia social através de suas publicações e número de seguidores.

Tabela 2- Correspondência entre departamentos e área de conhecimento

Áreas de conhecimento	Departamentos	Usuários do RG	Usuários Ativos do RG
Ciências Exatas e da Terra	Instituto de Geociência	266	107

Ciências Biológicas	Departamento de Biologia Celular	180	127
Engenharias	Departamento de Engenharia Civil e Ambiental	341	75
Ciências da Saúde	Faculdade de Medicina	67	43
Ciências Agrárias	Faculdade de Agronomia e Medicina veterinária	194	113
Ciências Sociais Aplicadas	Departamento de Economia, Administração e Contabilidade	223	56
Ciências Humanas	Instituto de Psicologia	27	13
Linguística, Letras e Artes	Departamento de linguística, português e literatura clássica	52	10

Fonte: Autoria própria.

Tabela 3- Formulário de dados dos usuários no *Research Gate*

Nome	Escolaridade	Vínculo Institucional
Identificação do pesquisador	Grau de escolaridade completo	Tipo de vínculo com UnB
Tempo de carreira	Publicações na RG	Seguidores
Período de atuação	Nº de publicações no RG	Nº de usuários que seguem o (a) pesquisador(a)
Seguindo	Coautores RG	Coautores ã RG
Nº de usuários que o (a) pesquisador(a) segue	Nº de coautores registrados no RG	Nº de coautores não cadastrados no RG
Score RG	Chat	Txt comp.
Pontuação RG	Nº de vezes que o usuário fez perguntas ou respostas no chat	Nº de textos completos disponíveis.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 4- Formulário de dados dos usuários no Lattes

Nome	Artigos periódicos	Trab. Anais
Identificação do pesquisador	Nº de artigos publicados em periódicos	Trabalhos publicados em anais de eventos
Res. Anais	Cap. Livros	Outros
Resumos publicados em anais de eventos	Capítulos de livros publicados	Produções diversas
Livros	Nº de Coautores	Produtividade
Livros publicados	Nº de coautores que colaboraram com o pesquisador	Somatória do número de produções bibliográficas (artigos, livros, cap. de livros etc.)

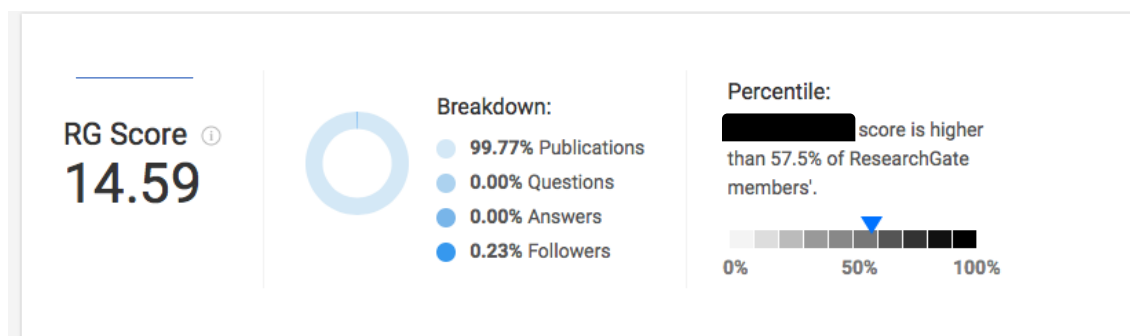
Fonte: Autoria própria.

3.2 Análise de dados

3.2.1 Perfil dos usuários

Usuários ativos são aqueles que possuem pontuação RG, pois essa métrica identifica usuários que frequentam e usam a mídia social com certa regularidade.

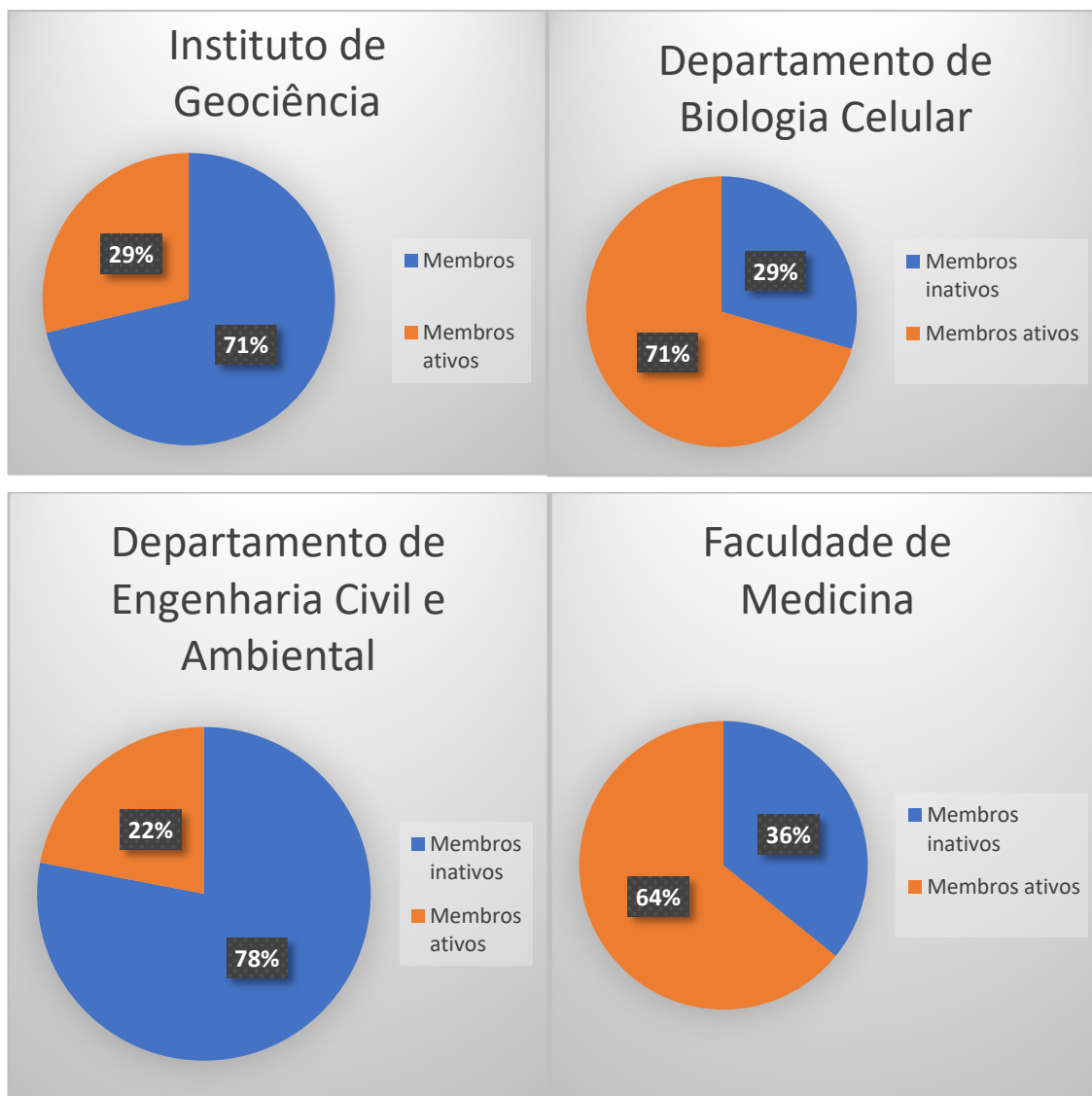
Figura 12- Pontuação RG e as variáveis que compõe seu cálculo



Fonte: ResearchGate.com Acesso em: 26 jun. 2018.

O número de usuários ativos é majoritário no Departamento de Biologia Celular (CEL), na Faculdade de Medicina (FMD) e no Departamento de Agronomia e Medicina Veterinária. Os menores percentuais se encontram no Instituto de Geociência (IGD), Departamento de Engenharia Civil e Ambiental (ENC), Departamento de Economia, Administração e Contabilidade (FACE) e Departamento de Linguística (LIP). No Instituto de Psicologia (IP) o número de membros ativos e inativos é equilibrado.

Gráfico 3- Percentuais dos membros ativos e inativos

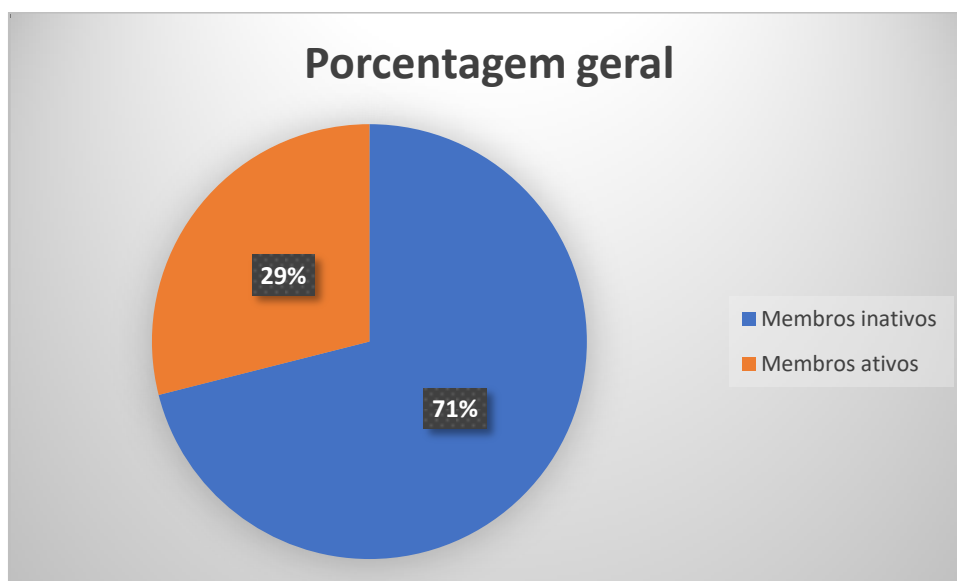




Fonte: Autoria própria.

Sendo assim, constata-se que dos 1.350 usuários cadastrados no *Research Gate* apenas 550 são identificados como usuários ativos, como demonstra o gráfico 4, a seguir.

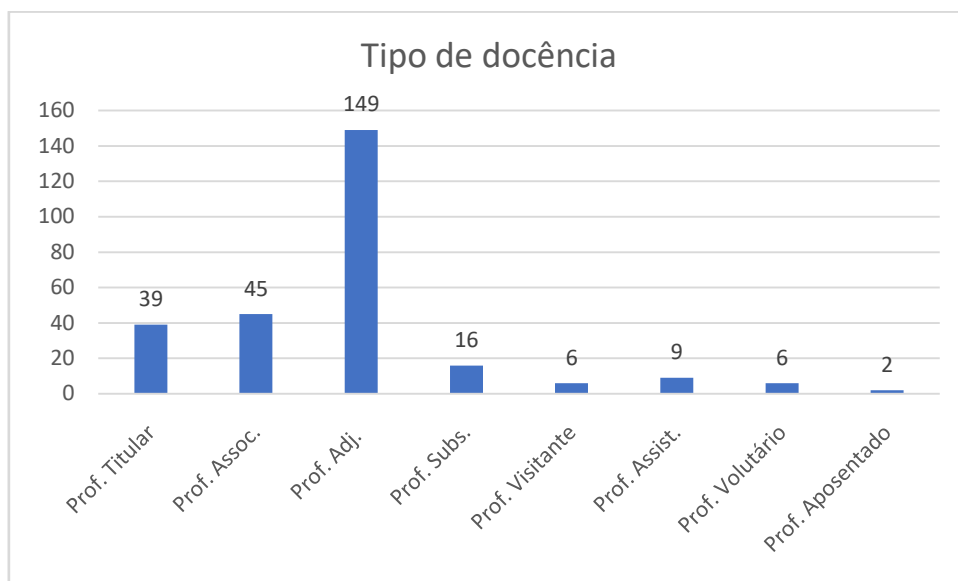
Gráfico 4- Percentual geral dos membros ativos e inativos



Fonte: Autoria própria.

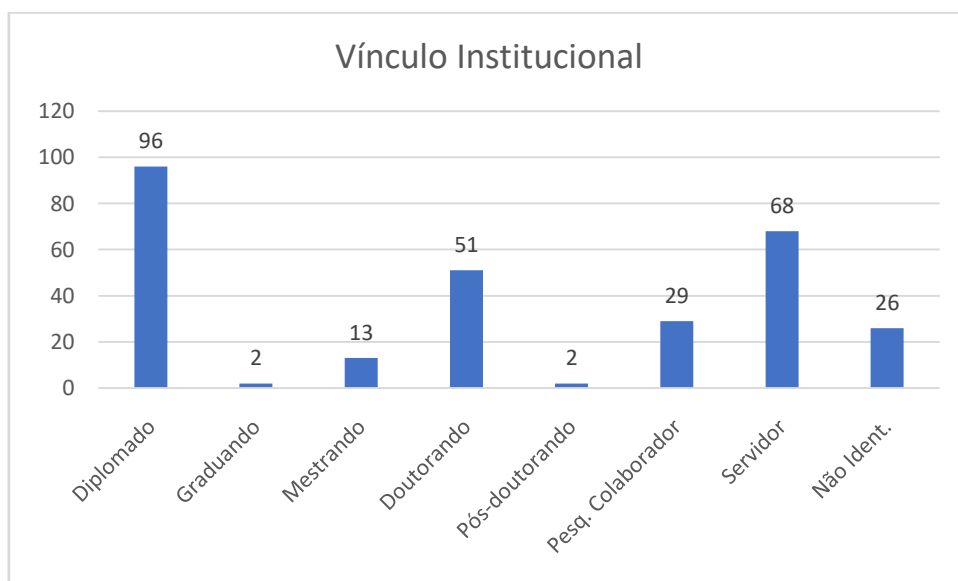
A respeito do tipo de docência, constatou-se que a modalidade professor adjunto é a classe predominante entre os usuários dos departamentos analisados. Outros vínculos institucionais além da docência também foram tabulados, sendo o número de ex-alunos, classificados como diplomados, predominante entre os usuários. A classe denominada “não identificado” se refere aos usuários que não tiveram seus dados encontrados na plataforma Lattes.

Gráfico 5- Tipos de docência



Fonte: Autoria própria.

Gráfico 6- Outros vínculos institucionais

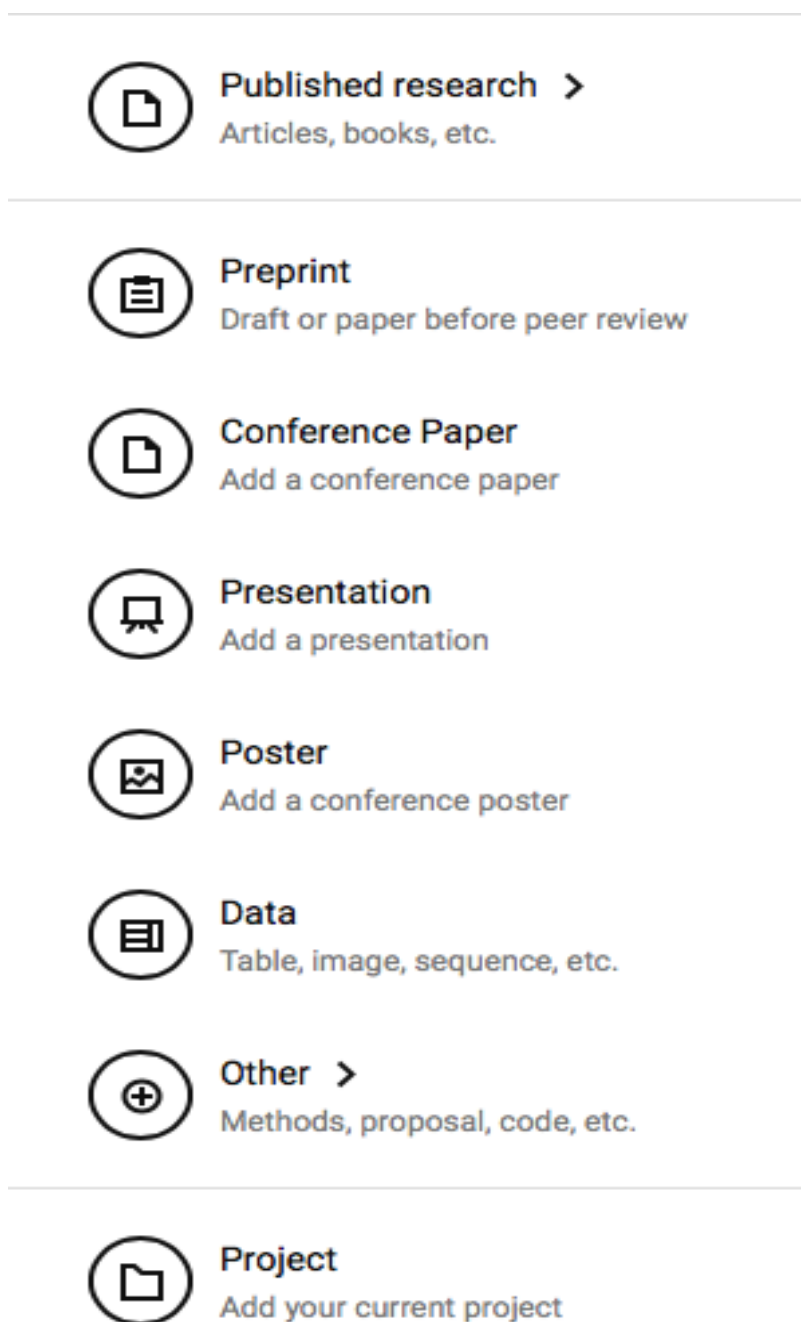


Fonte: Autoria própria.

3.2.2 Publicações no *Research Gate*

As publicações no *Research Gate* podem ser classificadas em artigos, livros, apresentações, *posters*, anais de eventos, *pré-prints*, projetos de pesquisas e outros. A somatória dessas publicações é denominada pela mídia social como *Research Itens*. No presente estudo os *Research Itens* foram denominados publicações RG.

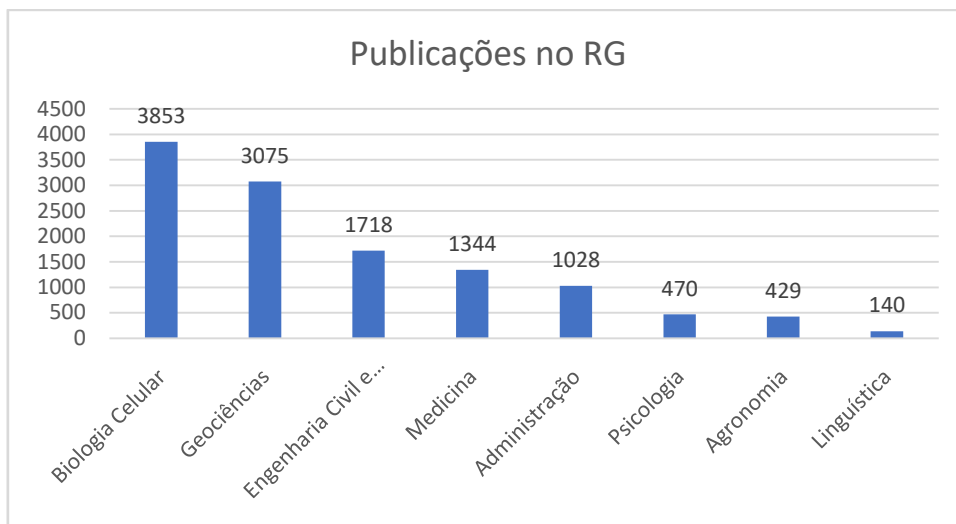
Figura 13-Aba de classificação das publicações no *Research Gate*



Fonte: ResearchGate.com Acesso em: 26 jun. 2018.

As Ciências Biológicas e Exatas lideram o número de publicações no *Research Gate*.

Gráfico 7- Número de publicações por departamento no Research Gate



Fonte: Autoria própria.

Para a coleta de dados na Plataforma Lattes foi utilizada a somatória do número de artigos publicados em periódicos, capítulos de livros, livros publicados, trabalhos e resumos em anais de eventos e outros.

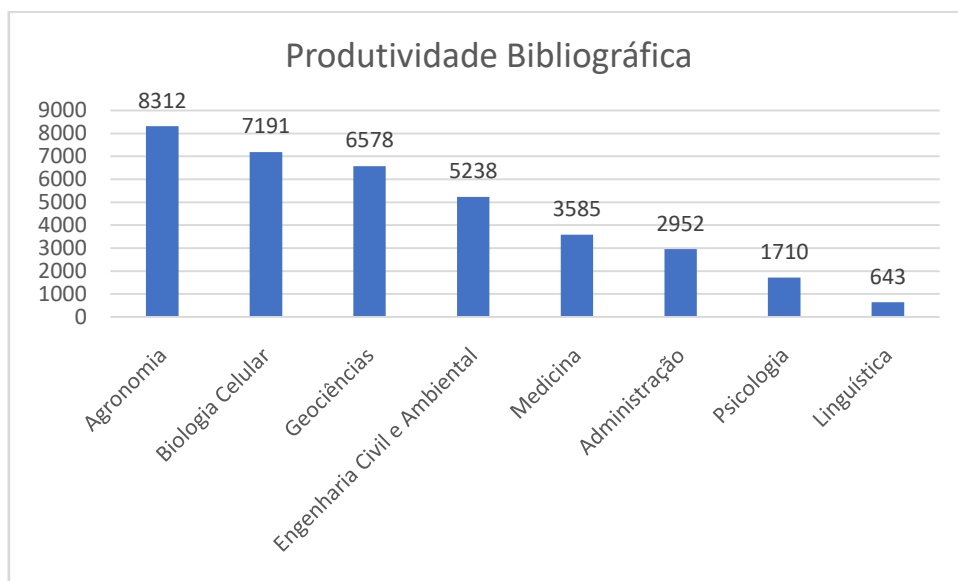
Figura 14- Indicativo de produtividade bibliográfica na Plataforma Lattes

Produção Bibliográfica		
		Total
Artigos Completos Publicados em Periódicos		82
Trabalhos Publicados em Anais de Evento		3
Resumos Publicados em Anais de Eventos		83
Livros		1
Capítulos de Livros		19
Outras		2

Fonte: Plataforma Lattes. Disponível em: <<http://buscatextual.cnpq.br>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

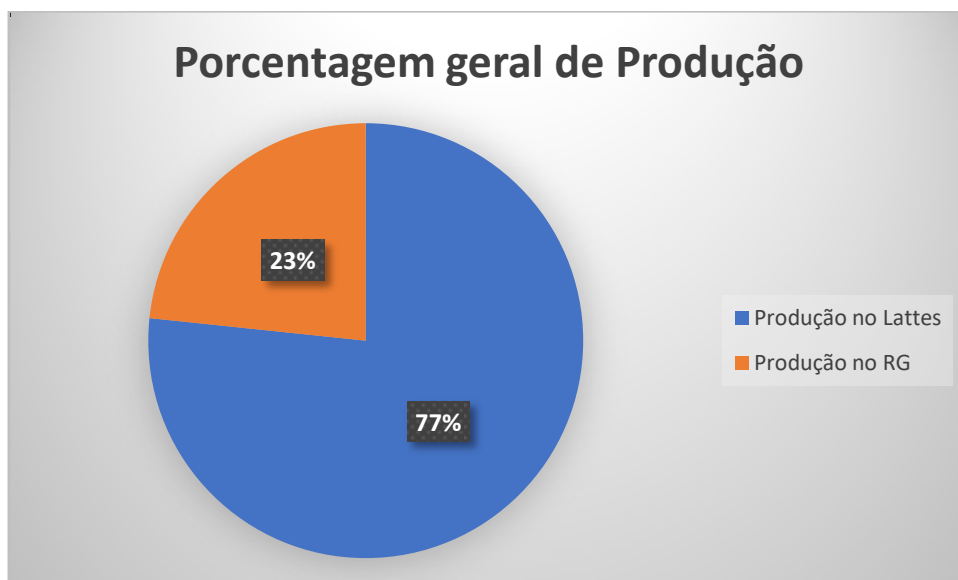
O cenário tem sutis alterações em comparação à produtividade indicada na plataforma Lattes, no que diz respeito ao posicionamento dos departamentos.

Gráfico 8- Número de publicações por departamento no Lattes



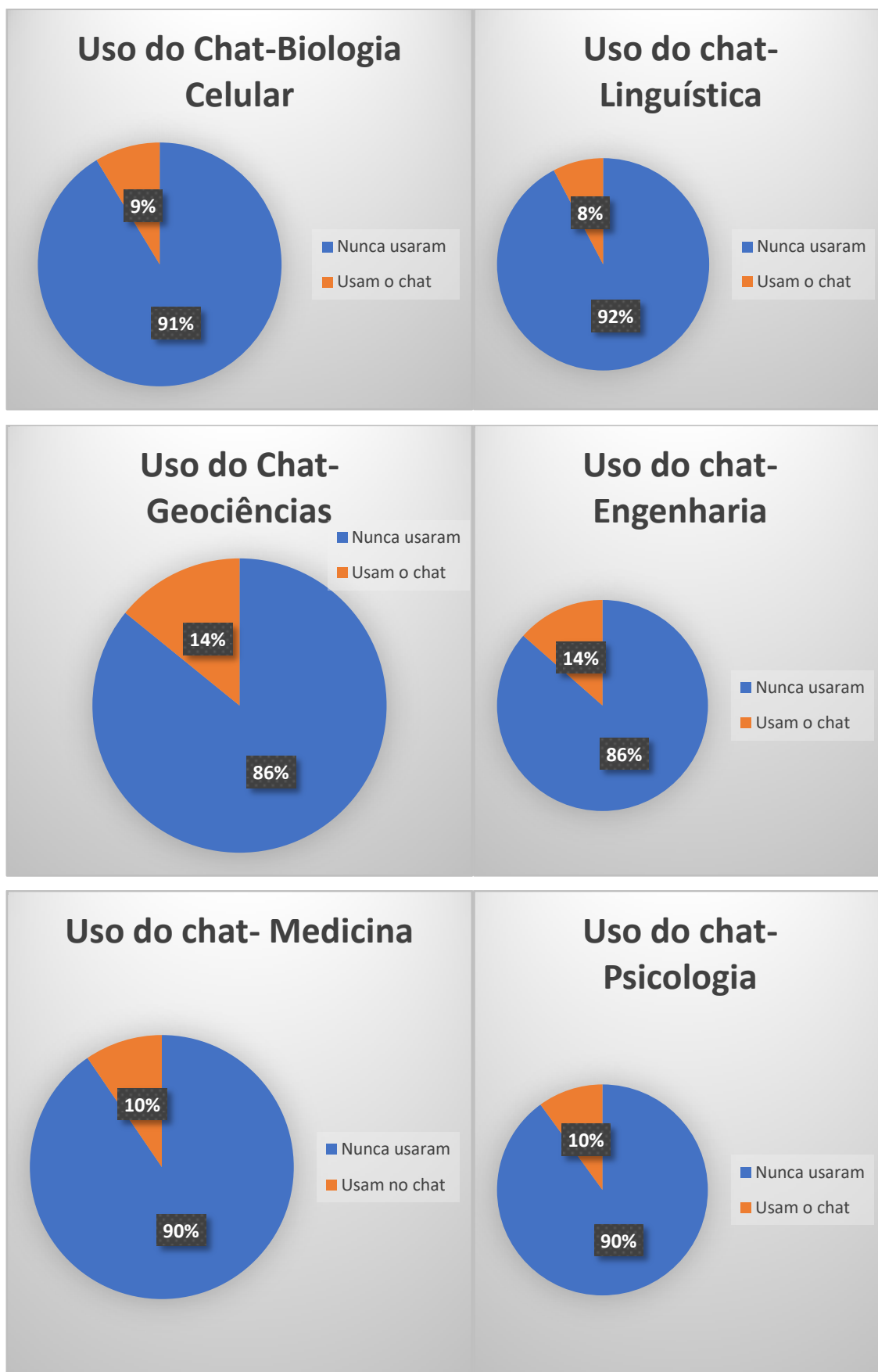
Fonte: Autoria própria.

No entanto, a produção bibliográfica disponível na mídia social não chega a ser a metade da produção registrada no Lattes, levando a inferir que a adesão ao *Research Gate* ainda não está acompanhando a proliferação bibliográfica.

Gráfico 9- Percentual geral de produção no Lattes e no *Research Gate*

Fonte: Autoria própria.

Gráfico 10- Percentuais do uso do chat por departamento



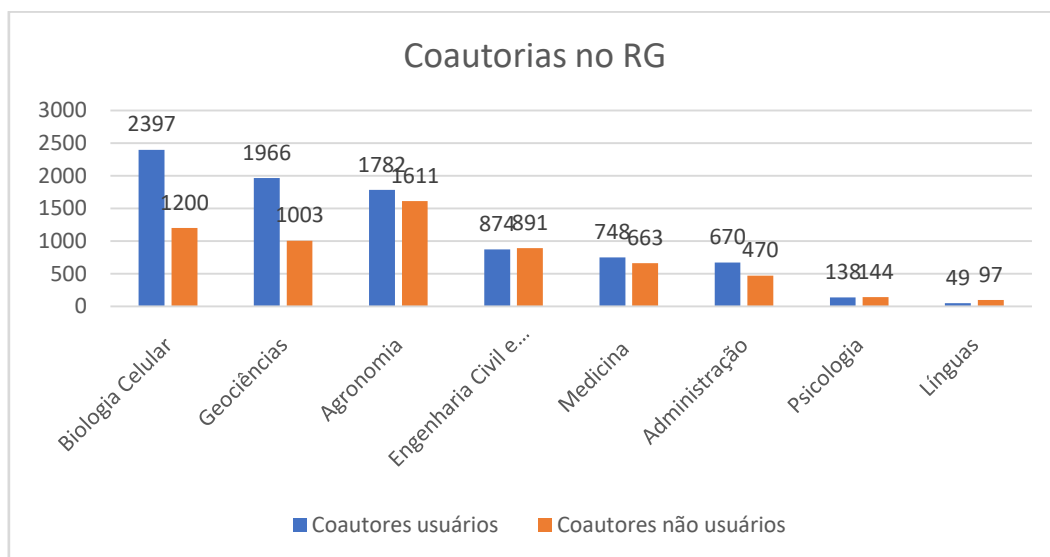


Fonte: Autoria própria.

3.2.4 Redes de coautoria

Corroborando as conclusões de Balancieri (2005), que diz que Ciências Exatas são mais colaborativas que as Humanas, Ciências Exatas, Biológicas e Engenharias tendem a ter um número elevado de parcerias. Tal tendência se reflete tanto no *Research Gate* quanto no Lattes. A respeito das redes de coautoria entre os usuários da mídia social, o número de parceria entre usuários e não usuários começa a se emparelhar a partir do Departamento de Agronomia e Medicina Veterinária, o que indica ainda um expressivo número de pesquisadores que não estão registrados no *Research Gate*.

Gráfico 11- Comparação entre o número de coautores usuários e não usuários do RG



Fonte: Autoria própria.

O número de coautores no Lattes foi contabilizado através do número de coautores constatados na lista de coautores.

Figura 16- Lista de coautores no Lattes

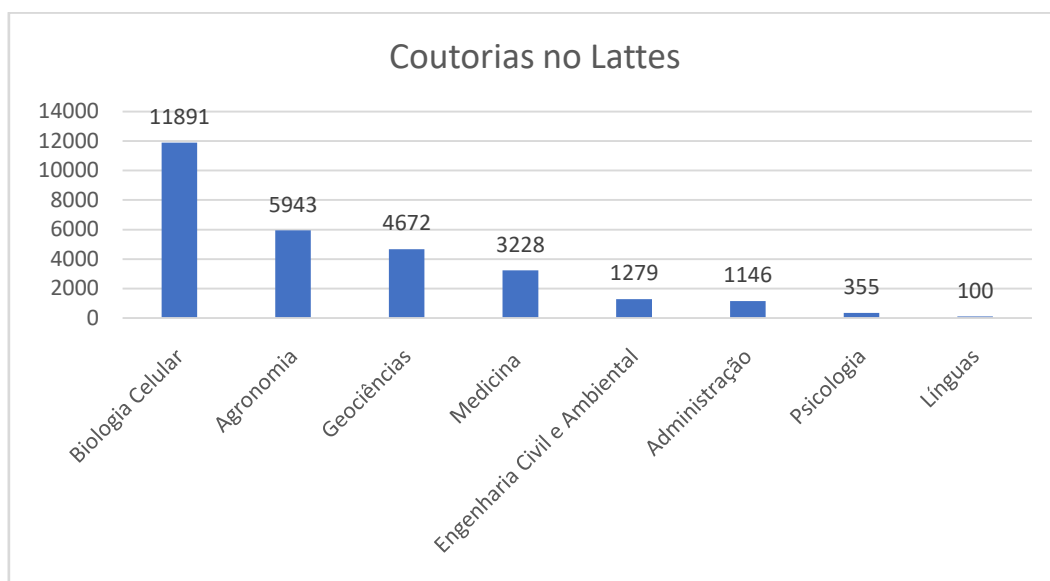
Relação de Artigos por Co-Autor

Clique aqui e filtre sua pesquisa

Nº	Nome Co-Autor	Total
1	[REDACTED]	13
2	[REDACTED]	13
3	[REDACTED]	12
4	[REDACTED]	8
5	[REDACTED]	7
6	[REDACTED]	7
7	[REDACTED]	6
8	[REDACTED]	6
9	[REDACTED]	6
10	[REDACTED]	6
11	[REDACTED]	6
12	[REDACTED]	5
13	[REDACTED]	5
14	[REDACTED]	5
15	[REDACTED]	4
16	[REDACTED]	4

Fonte: Plataforma Lattes. Disponível em: <<http://buscatextual.cnpq.br>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

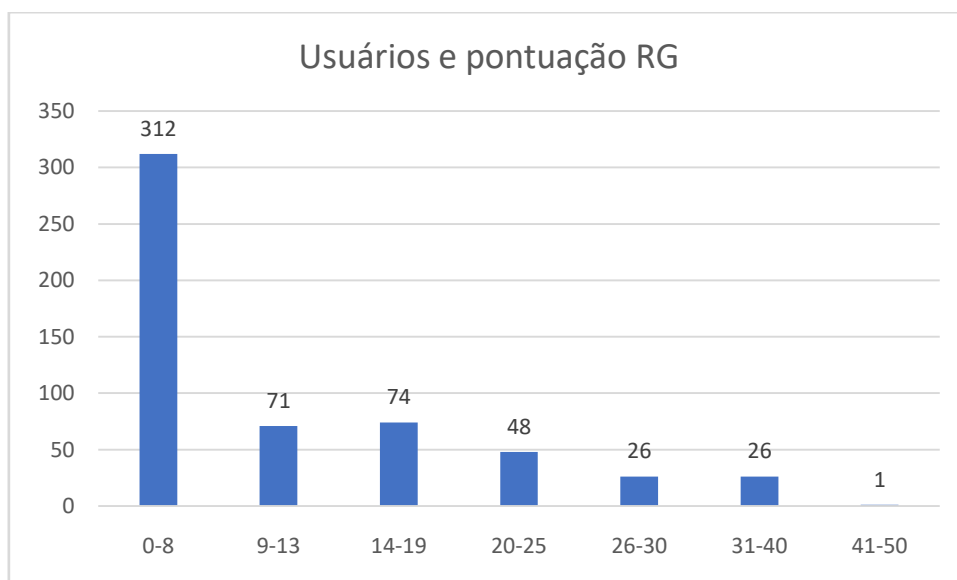
Gráfico 12- Número de coautorias por departamento no Lattes



Fonte: Autoria própria.

E com relação à pontuação RG, a maioria dos usuários se concentra no intervalo do valor de 0 a 8, só havendo um único usuário a galgar a pontuação 45.01.

Gráfico 13- Escala de pontuação RG



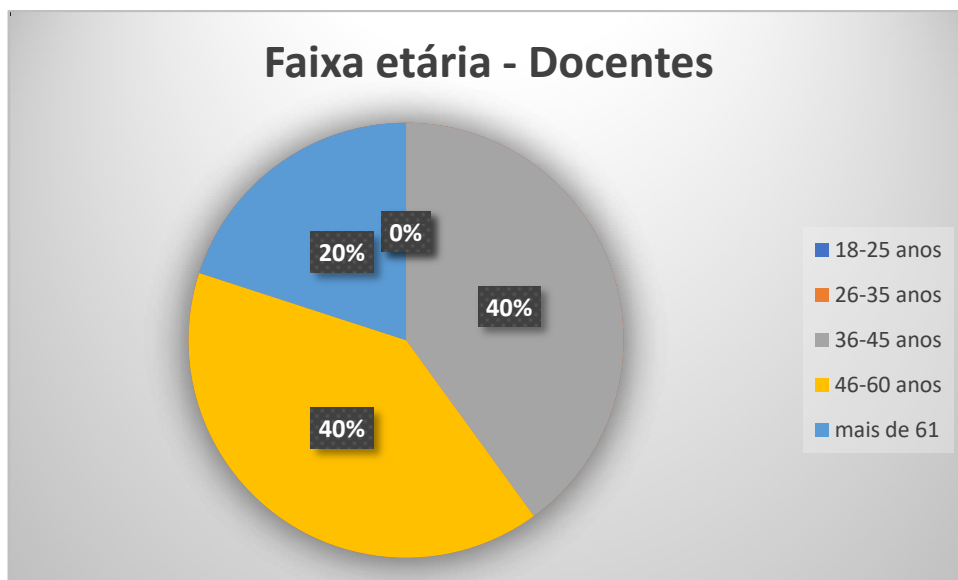
Fonte: Autoria própria.

3.3 Estudo qualitativo

Os formulários foram enviados para 80 usuários via correio eletrônico durante o período do dia 4/6 até o dia 11/6, e 7% da amostra retornaram respostas. Os requisitos para a seleção dos participantes foram os seguintes: que os usuários fossem docentes e tivessem a maior pontuação RG. Sendo assim, foram selecionados os dez usuários com maior pontuação RG de cada departamento. Não se julgou necessário identificar o departamento na qual pertenciam os respondentes, visto que não é possível estabelecer relação entre departamento e as opiniões dos docentes a respeito do uso do *Research Gate*.

Com relação à faixa etária, os respondentes estão acima dos 35 anos, uma faixa etária esperada devido ao plano de carreira de docência. Os formulários foram enviados para professores associados, adjuntos e titulares.

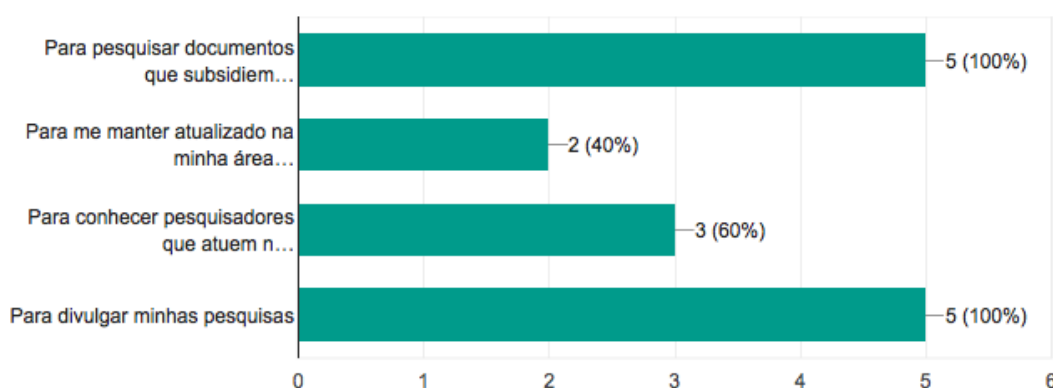
Gráfico 14- Faixa etária dos docentes



Fonte: Autoria própria.

A seguinte pergunta dizia respeito à finalidade do uso do *Research Gate*. Os tópicos “pesquisar produções que subsidiem minhas pesquisas” e “divulgar minhas pesquisas” obtiveram votos unânimes.

Gráfico 15- Finalidade do uso do *Research Gate*



Fonte: Autoria própria.

O uso voltado para a pesquisa de itens de interesse remete a própria usabilidade¹¹ da mídia, visto que a organização por linhas de interesse permite a filtragem de publicações relevantes, e pela a navegabilidade se concentrar nos usuários, há a praticidade de acompanhar a produção de determinado pesquisador. “Manter-se atualizado” é um tópico relevante, pois o cotidiano de um pesquisador exige que ele mantenha um estado de aprendizagem constante, ainda mais em um cenário de mudanças rápidas e bruscas, característico da ciência. A ampliação das redes sociais entre pesquisadores também é importante, principalmente para enriquecer as relações do pesquisador e visar potenciais parcerias (CARVALHO, 2009). E a visibilidade facilitada pela mídia é um diferencial relevante, justamente por ser o fim em si mesmo da atividade científica.

A respeito do tipo de público com que os pesquisadores mais compartilham suas pesquisas, três usuários compartilham com outros colegas pesquisadores. Um dos respondentes afirmou não saber que tipo de público tinha acesso a suas publicações.

¹¹Usabilidade se refere a quão intuitivo é o uso de um sistema.

Figura 17- Tipo de público para compartilhamento

Eu só compartilho o que a própria plataforma detecta como tendo sido produzido por mim. Não consigo tempo para passar na plataforma social adicionando conteúdo com todas as atividades de ensino, pesquisa, extensão e administração com que eu me envolvo.
Colegas
Colegas pesquisadores
colegas pesquisadores

Fonte: Autoria própria.

A questão do compartilhamento direcionado a atores já constituintes da rede pessoal de relações dos pesquisadores é um fenômeno esperado. Retomando as colocações de Alcará et. al (2009), o compartilhamento tende a ter uma natureza pragmática e frequentemente se direciona para indivíduos que partilham do mesmo campo de trabalho.

Sobre os fatores que incentivam o compartilhamento de pesquisas, dois respondentes apontaram a visibilidade como principal fator. Enquanto que um indicou a ampliação de redes de contatos e o outro sobre atrair maior número de citações.

Figura 18- Fatores para o uso do *Research Gate*

Visibilidade, open access, capilaridade
Visibilidade; uso do ResearchGate por todos pesquisadores de relevância; facilidade de contato
expandir a rede de pessoas com interesses científicos relacionados
Atrair eventuais citações ou possíveis colaborações.

Fonte: Autoria própria.

A visibilidade é um fator de destaque, e tal como colocado por um dos respondentes, há o reconhecimento de autoridades usuárias da mídia, o que consequentemente auxilia tanto na divulgação quanto na disseminação científica (CARIBÉ, 2015). A expansão das redes de citações e colaboração também é um fator visto como relevante, o que remete ao compartilhamento intencional (ALCARÁ; CHIARA; TOMAÉL, 2005). O *open access* é outro elemento importante, pois é válido ressaltar que o *Research Gate* é uma mídia gratuita, o que além de potencializar sua

visibilidade também entra em consonância com a política do Movimento de Acesso Aberto (IMPLANTAÇÃO, 2009). É relevante observar que os respondentes não mencionaram fatores emocionais, se concentrando em razões práticas.

A maioria dos respondentes já fez uso do chat, e como previamente mencionado, tal serviço é usado para esclarecimento de dúvidas, responder a questionamentos e entrar em contato com pesquisadores internacionais.

Figura 19- Uso da chat e finalidade

Frequentemente faço pesquisas no Google que me levam a perguntas/respostas do ResearchGate.
sim, para conversar com um pesquisador internacional
Sim, para responder alguns questionamentos.
Não.
Sim, para esclarecer dúvidas sobre um método.

Fonte: Autoria própria.

Os pesquisadores foram questionados sobre o que identificavam como vantajoso e desvantajoso no uso de mídias sociais voltadas para a comunidade científica. As principais vantagens apontadas foram: disponibilidade de informações especializadas e focadas na área de atuação do pesquisador, ampliação de redes de contatos, abrangência do alcance da divulgação e, de modo geral, uma comunicação facilitada. Já as desvantagens dizem respeito à demanda de tempo para atualizar as informações e o risco de acesso a materiais não revisados. Essa última colocação é provavelmente a barreira mais problemática na questão da migração da literatura científica para o ambiente digital. No caso do *ResearchGate*, a maioria dos itens disponíveis são publicações previamente disponibilizadas em periódicos científicos, o que facilita a pesquisa do usuário para descobrir se o material provém de uma fonte segura. Também é interessante destacar a fala de um dos respondentes, justamente por trazer um aspecto autorregulador das mídias: “Mídias que forem bem aceitas pela comunidade continuarão a se aprimorar enquanto aquelas que não se adaptarem perecerão”.

Figura 20- Vantagens e desvantagens sobre o uso de mídias sociais para pesquisadores

Vantagens: disponibilidade de informações mais precisas e direcionadas às minhas atividades profissionais.
Desvantagens: elas tomam muito tempo, que infelizmente com todas as atividades profissionais fica curto.
vantagens: maior capilaridade, rede de contatos; desvantagens: requer tempo para atualização e resposta às msgs.
Mídias sérias e focadas são muito úteis. As mídias prolixas e pouco direcionadas atrapalham
Vantagem: potencial multiplicador Desvantagem: maior probabilidade de acesso a materiais sem revisão por pares
Vantagens: comunicação mais rápida e mais abrangente. Desvantagens: maior facilidade para divulgação de dados falsos ou incertos.

Fonte: Autoria própria.

Todos os respondentes percebem uma tendência ao aumento de adeptos ao uso de mídias sociais científicas. Tal percepção pode se indicar por diversos fatores, sendo o mais aparente a questão da divulgação, aspecto fundamental para a atividade científica. O próprio mercado editorial tem observado essa tendência, como foi pontuado.

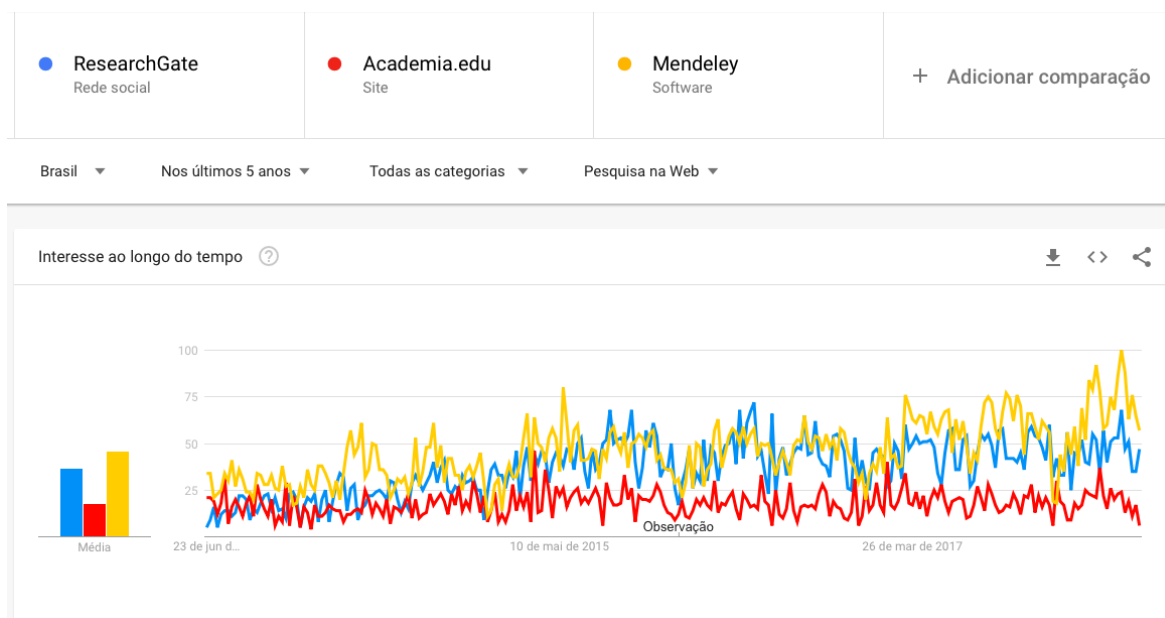
Figura 21- Percepção quanto à tendência ao crescimento de usuários

Sim. (2)
sim, creio que é uma tendência, inclusive revistas científicas já estão se cadastrando em mídias sociais, tendo em vista que não basta publicar, o trabalho deve ser divulgado para ser citado.
Com certeza

Fonte: Autoria própria.

E o gráfico 16, que não faz parte do formulário, sinaliza positivamente para tal tendência.

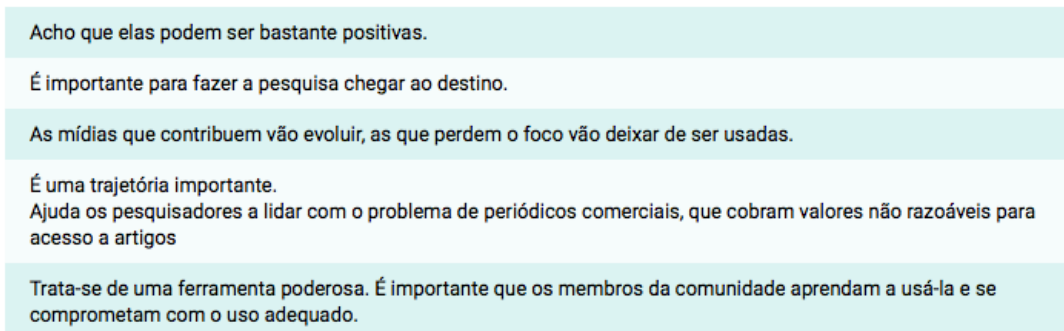
Gráfico 16- Busca pelos termos nos últimos cinco anos



Fonte: Google trends (2018). Acesso em: 26 jun. 2018.

E por fim, os respondentes deram uma opinião favorável sobre o uso de mídias sociais na comunidade científica. Há o reconhecimento de que tais ferramentas potencializam a divulgação de pesquisas, ampliam ou reforçam redes colaborativas e que há a necessidade de mais membros da comunidade científica se habituem ao uso de tais ferramentas.

Figura 22- Opinião sobre as mídias sociais científicas



Fonte: Autoria própria.

Considerando os resultados tanto da abordagem quantitativa quanto qualitativa, depara-se com uma contradição: o número de usuários ativos ainda é pequeno apesar do reconhecimento das potencialidades dessa mídia social. Tal resultado pode estar relacionado com uma variada gama de fatores, na qual o aprofundamento escapa a competência do presente trabalho. Porém, certas inferências são pertinentes. Como colocado por Costa (2000) não se trata apenas do determinismo tecnológico, um aparato tecnológico pode ser notoriamente útil e adequado para determinada atividade, mas se não houver um ambiente propício para a sua adoção ele perecerá. A contextualização histórica do pensamento científico demonstra a importância da combinação de fatores culturais, sociais e econômicos tanto para a ascensão quanto para a queda de instrumentos tecnológicos. Também se devem considerar aspectos ainda não explorados a respeito da legitimidade de produções que não passam pelos trâmites tradicionais. “Embora algumas diferenças sejam notadas, parece que a literatura científica aceita melhor o uso da máquina, porém, ainda prevalecem certos desconfortos a respeito da confiabilidade do produto” (CARVALHO, 2009, p.143). E outro aspecto a ser contemplado diz respeito às especificidades de cada área do conhecimento, pois, tal como foi demonstrado, o perfil dos usuários assim como o uso da mídia variava de acordo com cada departamento. Todavia, a previsão do aumento da popularização desse tipo de mídia no meio científico não é infundada, visto que o caráter coletivo e relacional da ciência é um cenário fecundo para a exploração de possibilidades próprias do ambiente digital.

3.4 Limitações da pesquisa

As limitações do estudo quantitativo estiveram ligadas com as restrições da própria mídia *Research Gate* e o escopo da análise da pesquisa. No primeiro caso a imprecisão das estatísticas constatadas pela mídia exigiram a verificação cuidadosa de cada dado, um exemplo disso está no esquema de rankings de cada departamento, na qual foi observado que usuários com as maiores pontuações não foram contemplados nos rankings, além de haver departamentos onde não havia a contabilidade do número de membros tendo sido necessário contabilizar um por um na página de listagem dos membros. Recomenda-se a investigação futura de tais anomalias, pois uma mídia com tamanha reputação deve apresentar dados precisos e confiáveis. Com relação ao escopo da pesquisa, algumas variáveis não foram utilizadas tais como: tempo de

carreira, número de seguidores, número de pessoas seguidas e número de textos em acesso livre. Recomenda-se pesquisas futuras que contemplem essas variáveis, com destaque para o fator “tempo de carreira” afim se de adquirir dados que permitam inferências sobre impactos geracionais no uso de mídias sociais científicas.

A fase qualitativa contou com um percentual muito baixo de respondentes, o que pode ter corrido devido ao curto prazo de aplicação. No entanto, as contribuições desse pequeno número de respondentes foram valiosas para enriquecer o estudo, por tal razão optou-se por mantê-las no estudo.

4. CONCLUSÃO

A pesquisa pontou, por meio de levantamento histórico, marcos históricos da ciência, acompanhando o desenvolvimento da noção do que se consolidou como atividade científica. A trajetória da historiografia da ciência foi contemplada desde sua fase filosófica-dedutiva até sua sistematização e problematização em relação aos embates paradigmáticos. Sequencialmente, foi analisada a evolução e institucionalização da comunidade científica, e conseqüentemente a racionalização dos processos comunicacionais que caracterizam o funcionamento da ciência.

Tais esquemas de comunicação gestaram o campo de estudos, comunicação científica, e conjuntamente vieram as preocupações com relação aos suportes e veículos da informação científica. Nesse ínterim, o advento das Tecnologias da Informação e Comunicação se mostraram instrumentos valiosos, porém que demandavam reflexão quanto ao seu uso, pois os efeitos de sua incorporação afetaram profundamente os processos comunicacionais. Dentre tais desdobramentos, salientasse o estreitamento entre canais formais e informais, a amplitude de redes de colaboração científica e a visibilidade de organizações tidas como invisíveis.

Em tal contexto de mudanças, a apresentação de mídias sociais pensadas exclusivamente para a comunidade científica se mostra como uma opção promissora. Quanto ao perfil dos usuários constatou-se que de 1.350 usuários apenas 550 são ativos, o grau de produtividade demonstra que as publicações disponíveis no *Research Gate* não estão acompanhando a produtividade indicada no Lattes e há uma emergente rede de coautores usuários da mídia. Os usuários tem uma percepção positiva do *Research Gate* o utilizando para ampliar redes de colaboração e aumentar o alcance da divulgação de suas pesquisas. Embora o estudo tenha sinalizado para uma baixa adesão, é possível deduzir que tal estado é temporário e que há a tendência de um crescimento de pesquisadores adeptos a esse gênero de rede social em suas práticas de pesquisa.

5. REFERÊNCIAS

ALCARÁ, Adriana Rosecler et al. Fatores que influenciam o compartilhamento de informações e do conhecimento. **Perspectivas em Ciências da Informação**, v. 14, n. 1, p. 170-191, jan./abr. 2009.

ALCARÁ, Adriana Rosecler; CHIARA, Ivone Guerreiro Di; TOMAEL, Maria Inês. Das redes sociais à inovação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 2, p. 93-104, maio/ago. 2005.

_____. Tipos de compartilhamento de informação e do conhecimento no ambiente de P&D. **Informação & Sociedade**, João Pessoa, v.20, n.2, p. 105-118, maio/ago. 2010.

ALENCAR, Maria Glória Serra Pinto. **A internet como canal de comunicação científica e a sua utilização pelos docentes-pesquisadores da Universidade do Maranhão- UFMA**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Brasília: UnB, 2000.

ALVES, Ana Paula Menezes. **Periódicos científicos eletrônicos: reflexões sob o viés CTS**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). São Carlos: UFScar, 2010.

ANDERY, Maria Amália et al. **Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica**. 6. ed. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo, 1996.

ARDICHVILLI, Alexander et al. Cultural influences on knowledge sharing through online communities of practice. **Journal of knowledge management**. V. 10, n. 1, p. 94-107. 2006.

BACHELARD, Gaston. **Formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BACON, Francis. **O progresso do conhecimento**. São Paulo: Ed. UNESP, 2007.

BALANCIERI, Renato et al. A análise de colaboração científica sob as novas tecnologias de informações e comunicação: um estudo na Plataforma Lattes. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 64-77, jan./abr. 2005.

_____. **Análise de redes de pesquisa em uma plataforma de gestão em ciência e tecnologia: uma aplicação à plataforma lattes**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Florianópolis: UFSC, 2004.

BARBOSA, Ricardo Rodrigues; SEPÚLVEDA, Maria Inês Moreira; COSTA, Mateus Uerlei Pereira da. Gestão da informação e do conhecimento na era do compartilhamento e da colaboração. **Informação & Sociedade**, João Pessoa, v.19, n.2, p. 13-24, maio/ago. 2009.

BARRETO, Aldo de Albuquerque. As condições da informação. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 67-74. 2002.

_____. Mudança estrutural no fluxo do conhecimento: a comunicação eletrônica. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 122-127, maio/ago. 1998.

BARROS, Moreno. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.20, n.2, p.19-37, abr./jun. 2015.

BATHES, Matthew. **A conturbada história das bibliotecas**. São Paulo: Editora Planeta, 2003.

BERNAL, Jonh. **The social function of Science**. Londres: Universidade de Londres, 1939.

BURCHER, Peter. **Uma história social do conhecimento**: de Gutenberg à Diderot. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2003.

CAPURRO, Rafael; HJORLAND, Birger. O conceito de informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 12, n. 1, jan./abr. 2007.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 2012.

CARIBÉ, Rita de Cássia do Vale. Comunicação científica: reflexões sobre o conceito. **Informação & sociedade**. João Pessoa, v. 25, n.3, p. 89-10, 2015.

CARVALHO, Katia de. Redes Sociais: presença humana e comunicação informal. In: POBLACION, Dinah Aguiar (org.) **Redes sociais e colaborativas: em informação científica**. São Paulo: Angellara, 2009.

CASTELLS, Manuel. **Sociedade da Informação**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

CHASSOT, Attico. **A ciência através dos tempos**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

CHAUÍ, Marilena. **Convite à filosofia**. São Paulo: Editora Ática. 2014.

CHOO, ChunWei. **A organização do conhecimento**: como as organizações usam a informação para criar significado, construir e tomar decisões. 2. ed. São Paulo: Senac, 2006.

CRESSWELL, Jonh W. **Projeto de pesquisa**: métodos quantitativos, qualitativos e misto. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2007.

COSTA, Sely. M. S. Mudanças no processo de comunicação científica: o impacto do uso de novas tecnologias. In: MULLER, Suzana (org.). **Comunicação científica**. Brasília: Universidade de Brasília, 2000. 144 p.

DOREN, Charles Van. **Uma breve história do conhecimento**: os principais eventos, pessoas e conquistas da história mundial. São Paulo: Casa da Palavra, 2012.

FUNARO, Decio. **Análise de redes sociais em comunidades científicas**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). São Paulo: USP, 2015.

GUIMARÃES, Carlos Antonio Fragoso. **O novo paradigma holístico**. 2002. Disponível em: <http://www.assepe.org.br/artigos/carlos_Holistica.pdf> Acessado em: 05/05/2018.

IMPLANTAÇÃO e gestão de repositórios institucionais: Políticas, memória, livre acesso e preservação. Salvador: EDUFBA, 2009.

KEEN, Andrew. **Vertigem Digital**: porque as redes sociais estão nos dividindo, diminuindo e desorientando. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

KHUN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. 12. ed. São Paulo: Perspectivas, 2013.

KOYRÉ, Alexandre. **Estudos de História do pensamento científico**. Brasília: Editora UnB. 1982.

KOO, Lawrence Chung. **Web 3.0**: impacto na sociedade de serviços uma análise da comunicação contemporânea. Tese (Doutorado em Comunicação Social). São Paulo: PUC, 2011.

LEITE, Fernando César Lima; COSTA, Sely Maria de Souza. Imbricações teóricas entre a comunicação e gestão da informação e do conhecimento na Ciência da Informação. **Investigacion Bibliotecológica**, México, v. 32, n. 74, 2018.

LEITE, Fernando César Lima. **Modelo genérico de gestão da informação científica para instituições de pesquisa na perspectiva da comunicação científica e do acesso aberto**. Tese (Doutorado em Ciência da Informação). Brasília: Ed. UnB, 2011.

_____. **Revista de Ciência da Informação**, Brasília, v. 20, n. 1. 1991, p. 7-15.

_____. Comunicação científica e gestão do conhecimento: enlaces conceituais para a fundamentação da gestão do conhecimento científico no contexto de universidade. **Transinformação**, Campinas, v. 19, n. 2, 2007, p. 139-141.

_____. O conhecimento tácito na dinâmica da pesquisa: alguns indícios. **Revista de Ciência da Informação**, Brasília, v. 8, n. 3. 2007.

LÉVY, Pierre **Cibercultura**. São Paulo: 34, 1999.

LIVRO da filosofia. São Paulo: Globo, 2011.

LOGAN, Robert K. **Que é informação**: a propagação da organização na biosfera, na simbolosfera, na tecnosfera e na econosfera. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

OLIVEIRA, Eloisa da Conceição Príncipe de. Percursos digitais da comunicação científica. In: IBICT. **Desafios do impresso ao digital**: questões contemporâneas de informação e conhecimento. Brasília: IBICT, 2009.

MACEDO, Tonia Marta Barbosa. Redes informais nas organizações: a co-gestão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 94-100, 1999.

MANGUEL, Alberto. **Uma história da leitura**. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

MARTELETO, Regina Maria. Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 71-81, jan./abr. 2001.

MARTINS, Viviane Moreira. **Coautoria, cooperação e produtividade científicas em redes de pesquisadores em organismos geneticamente modificados na agropecuária brasileira**. Brasília: Unb, 2013.

MARTINS, Dalton Lopes. **Análise de redes sociais de colaboração científica no ambiente de uma federação de bibliotecas digitais**. Tese (Doutorado em Ciência da Informação). São Paulo: USP, 2012.

MARTINS, Dalton Lopes; Maricato, João de Mello. Altemetria: complexidades, desafios e novas formas de mensuração e compreensão da comunicação científica na web social. **Biblios**, Espanha, n. 68, p. 48-68. 2017.

MEADOWS, A.J. **Communicating research**. Nova Iorque: Academic Press. Procurer data. 1998.

MITCHEN, Steven. **A pré-história da mente**: uma busca das origens da arte, da religião e da ciência. São Paulo: Editora UNESP. 2002.

MORIN, Edgar. **Educação e complexidade**: os sete saberes e outros ensaios. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2007.

MOREIRA, Walter. Os colégios invisíveis e a nova configuração da comunicação científica. **Ciência da Informação**, Brasília, n.1, p. 57-63, jan./abr. 2005.

MUELLER, Suzana Pinheiro Machado. A comunicação científica e o movimento de acesso livre ao conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 35, n. 2, p. 27-38, maio/ago. 2006.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um discurso sobre as ciências**. 5. ed. São Paulo Cortez, 2008.

SANTOS, Niceia Diegues dos. **O researchgate sua influência nas práticas dos pesquisadores da Ciência da Informação do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2017.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Ed. Mc Graw Hill, 2006.

SCHWEITZER, Fernanda; RODRIGUES, Rosângela Schwartz; RADOS, Gregório Jean Varvakis. Comunicação científica e as tecnologias de informação e comunicação. **Comunicação e sociedade**, ano 32, n. 55, p. 83-104, jan./jun. 2011.

STUMPF, Ida Regina Chitto. **Revistas Universitárias: projetos inacabados**. Tese (Doutorado em Ciência da Informação). São Paulo: Ed. USP, 1994.

VERNANT, Jean Pierre. **As origens do pensamento grego**. Rio de Janeiro: Difel, 2002.

WEINER, Norbert. **Cibernética e sociedade: o uso humano de seres humanos**. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 1958.

ZIMAN, John. **A força do conhecimento**. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 1981.

ZUCALLA, Alesia. **Modeling the Invisible College**. Toronto: University of Toronto, 2009.

ANEXOS

Anexo 1- Formulário do estudo qualitativo

Uso do Research Gate pelos os docentes da UnB

Caro(a) pesquisador(a). Este breve questionário tem o objetivo identificar para que finalidades a mídia social científica Research Gate é utilizada entre pesquisadores e docentes da Universidade de Brasília. Você foi selecionado como sujeito da pesquisa e suas respostas são de suma importância para este estudo. Desde já agradeço por sua colaboração.

***Obrigatório**

1. Qual é a sua faixa etária*

- ☐ 18 à 25anos
- ☐ 26 à 35anos
- ☐ 36 à 45anos
- ☐ 46 à 60 anos
- ☐ Mais de 61 anos

2. Para que finalidade você utiliza o ResearchGate

- ☐ Para pesquisar documentos que subsidiem minhas pesquisas
- ☐ Para me manter atualizado na minha área de pesquisa
- ☐ Para conhecer pesquisadores que atuem na mesma área de pesquisa que a minha
- ☐ Para divulgar minhas pesquisas

3. Qual o tipo de público que você mais compartilha suas publicações no ResearchGate? Ex: Colegas, alunos e etc

4. Quais são os fatores que te incentivam a compartilhar suas publicações no Research Gate?

5. Você utiliza, ou já utilizou, de algum chat (perguntas e respostas) do ResearchGate? Em caso afirmativo, para que fim você usa/usou esse serviço?

6. Quais são as vantagens que você percebe no uso de mídias sociais voltadas para a comunidade científica. E quais são as desvantagens?

7. Na sua percepção, há tendência de aumentar o número de pesquisadores que usam mídias sociais?

8. Qual é sua opinião sobre o uso de mídias sociais na comunidade científica.

